

ТАЙНЫЕ СВЯЗИ В ПРИРОДЕ



ПЕТЕР ВОЛЛЕБЕН

Annotation

Природа таит в себе множество сюрпризов: лиственные деревья влияют на скорость вращения Земли, журавли становятся помехой для испанских производителей хамона, хвойные леса способны вызвать дождь. Она как огромный часовой механизм, только гораздо сложнее. Влюбленный в природу лесничий Петер Воллебен позволяет читателю окунуться в этот секретный мир и раскрывает завораживающие взаимосвязи между растениями и животными. Для широкого круга читателей.

- [Петер Воллебен](#)
 -
 - [Предисловие](#)
 - [Как волки помогают лесам](#)
 - [Как лосось превращается в деревья](#)
 - [Животные в кофейной чашке](#)
 - [Почему косули не по вкусу деревьям](#)
 - [Муравьи – тайные правители](#)
 - [Вредные короеды](#)
 - [Пиршество на трупах](#)
 - [Включите свет!](#)
 - [Журавли и ветчина](#)
 - [Как дождевые черви регулируют численность кабанов](#)
 - [Сказки, мифы и многообразие биологических видов](#)
 - [Лес и климат](#)
 - [Горячее уже некуда](#)
 - [Природа и человек](#)
 - [Откуда пошли белые люди](#)
 - [Старые часы](#)
 - [О научном языке](#)
 - [Выражение благодарности](#)
 - [notes](#)
 - [1](#)
-

Петер Воллебен

Тайные связи в природе

Перевел с немецкого *С. Э. Борич* по изданию:
DAS GEHEIME NETZWERK DER NATUR by Peter Wohlleben,
2017.

© 2016 by Ludwig Verlag, München, in der Verlagsgruppe Random
House GmbH, Neumarkter Straße 28, 81673 München

Предисловие



Природа похожа на огромный часовой механизм. В ней все логично классифицировано и взаимосвязано. Каждому существу отведено свое место и своя функция. Возьмем, к примеру, волка. Он относится к отряду хищных, подотряду псообразных, семейству псовых, роду волков и шакалообразных и, наконец, к виду волк. Уф-ф-ф! Его роль как хищника заключается в том, чтобы регулировать популяции травоядных, чтобы, например, олени не слишком сильно размножались. Таким образом, жизнь всех животных и растений находится в идеальном равновесии. Каждый наделен смыслом и имеет свои задачи в рамках экосистемы. Для нас, людей, эта система представляется понятной и потому внушающей чувство уверенности. Наши предки были обитателями степей, так что наш вид полагается в основном на зрение. Главное для нас, чтобы все было хорошо обозримым. Но действительно ли эту систему можно назвать обозримой?

В этой связи мне вспоминается один случай из детства. Мне было около пяти лет, и на лето я поехал к бабушке и дедушке в Вюрцбург. Дедушка подарил мне старые часы. Я сразу же разобрал их на части, потому что меня чрезвычайно заинтересовало, как они устроены.

И хотя я был твердо уверен, что смогу снова собрать их и они заработают, у меня ничего не получилось. Я ведь был еще ребенком. Результатом сборки стали несколько лишних шестеренок и расстроенный дедушка.

Функцию таких «шестеренок» в природе выполняют, к примеру, волки. Если их истребить, то исчезнут не только враги овец и крупного рогатого скота. Тончайший часовой механизм природы начнет тикать

по-другому. Настолько по-другому, что реки станут пробивать новые русла и вымрут многие виды птиц.

Но если в этот механизм что-нибудь добавить, то ход часов тоже разладится. Допустим, мы выпускаем в водоем чужеродный вид рыбы. Это приведет к тому, что резко сократится поголовье местного вида оленей. Из-за рыб? Да. Экосистема Земли слишком сложна, чтобы разложить ее по полочкам и использовать простые правила типа «если... то...». Даже природоохранные меры сказываются порой самым неожиданным образом, и получается, что восстанавливающаяся популяция журавлей негативно влияет на производство ветчины в Испании.

Это значит, что настало время всерьез заняться изучением взаимосвязей между видами – многочисленными и не очень. Придется обратить внимание на таких необычных созданий, как «собачьи» мухи, которые проявляют активность по ночам и зимой в поисках старых костей, или жуки, живущие в трухлявых стволах деревьев и поедающие остатки перьев голубей и сов (именно в таком сочетании). Чем интенсивнее мы выявляем связи между отдельными видами, тем больше удивительных вещей узнаем.

Природа неизмеримо сложнее часового механизма. В ней не просто одна шестеренка цепляется за другую. В ней взаимосвязано абсолютно все. Механизм настолько многообразен, что мы, пожалуй, никогда не разберемся в нем полностью. И это хорошо, потому что у нас остается возможность просто изумляться, глядя на растения и животных. Важно только понимать, что даже малейшее вмешательство будет иметь большие последствия, поэтому лучше воздерживаться от любых действий там, где это не продиктовано необходимостью.

Чтобы вы могли составить более четкое представление об этом тонком механизме, я охотно буду снабжать вас соответствующими примерами. Давайте удивляться вместе.



Как волки помогают лесам



Сложность взаимосвязей в природе можно прекрасно продемонстрировать на примере волков. Эти хищники, как ни странно, способны менять течение рек и форму их берегов.

История с изменившимися руслами рек произошла в Йеллоустонском национальном парке. В XIX веке там начали систематически истреблять волков под давлением местных фермеров, которые опасались за сохранность своего скота. В 1926 году была уничтожена последняя волчья стая, и на протяжении 1930-х годов в лесах лишь изредка встречались отдельные особи, которых в конце концов тоже пристрелили. Все остальные жившие в парке виды, в частности олени, оставались в целости, и им даже оказывали поддержку. Если зимы выдавались суровые, рейнджеры подкармливали их. Последствия не заставили себя долго ждать: не испытывая угрозы со стороны хищников, популяция оленей стремительно выросла, и некоторые участки парка были объедены буквально дочиста. Особенно досталось берегам рек. Сочные травы на них исчезли, как и молодая поросль деревьев. В этом запустении птицы с большим трудом могли найти себе пропитание, и их видовое разнообразие существенно сократилось. В проигрыше оказались и бобры. Ведь им нужна не только вода, но и деревья по берегам. В их меню входят ивы и тополя. Бобры валят деревья, чтобы добраться до молодых побегов, богатых питательными веществами. Но поскольку все молодые деревца вдоль рек были съедены голодными оленями, то у бобров началась бескормица и они исчезли.

Берега опустели. Ввиду того что растительность уже не защищала их, вода во время половодья постоянно уносила с собой все больше земли. Эрозия нарастала стремительными темпами. Как следствие,

русла рек приобретали все более извилистый характер. Этот эффект был тем заметнее, чем меньше растительность покрывала почву, особенно на равнинных участках.

Такая печальная ситуация продолжалась несколько десятилетий, точнее говоря, до 1995 года, когда волков начали отлавливать в Канаде и переселять в Йеллоустонский парк для восстановления экологического равновесия.

То, что начало происходить в последующие годы и продолжается до сих пор, ученые именуют «трофическим каскадом». Этот термин означает изменение всей экологической системы, начиная с самой верхушки пищевой цепи. Теперь верхнее положение в ней занял волк, и это вызвало лавину последствий. Волки стали делать то, что делаем все мы, когда голодны: добывать себе еду. В данном случае это были олени, расплодившиеся в большом количестве и представлявшие собой легкую добычу. Исход этой истории, казалось бы, ясен: волки едят оленей, количество последних резко уменьшается, и у молодых деревьев появляется шанс. Значит, теперь вместо засилья оленей будет засилье волков? К счастью, подобные кардинальные перемены в природе невозможны. Ведь чем меньше станет оленей, тем дольше их придется искать, и в какой-то момент волкам перестанет хватать пищи. Они либо уйдут в другие места, либо умрут с голоду.

В Йеллоустонском национальном парке события развивались совсем иначе. Из-за появления волков поведение оленей изменилось. Они стали пугливыми и теперь уже избегали открытых пространств по берегам рек, предпочитая места, скрывающие их от чужих глаз. Правда, время от времени олени все же подходили к воде, но не задерживались там подолгу. Они все время осматривались по сторонам, опасаясь серых хищников. В результате у них почти не оставалось времени, чтобы полакомиться ростками ив и тополей, которые вновь появились на берегах. Оба вида деревьев относятся к так называемым пионерам. Они появляются первыми и растут быстрее большинства остальных – нередко на один метр в год. Всего за несколько лет берега вновь укрепились, течение рек успокоилось и перестало уносить с собой почву. Изменение русел прекратилось. Правда, сложившиеся ранее новые изгибы так и остались. Но главное, что у бобров опять появилась пища. Они вновь начали строить плотины, тем самым замедляя скорость течения. Образовались

глубокие заводи, представляющие собой рай для земноводных. Растущее разнообразие их видов повлекло за собой мощное увеличение количества птиц (впечатляющие видеоматериалы по этой теме вы найдете на главной странице официального сайта Йеллоустонского национального парка).

Правда, есть и несогласные с таким описанием событий. Их возражения сводятся к тому, что возвращение волков просто совпало с окончанием многолетней засухи и что росту деревьев способствовали как раз сильные дожди, так как ивы и тополя относятся к влаголюбивым видам. Однако такая точка зрения не учитывает фактор бобров. В местах их расселения у воды количество осадков практически ни на что не влияет. Построенные ими плотины замедляют скорость течения, благодаря чему почва по берегам лучше пропитывается влагой и деревья ближе подбираются к воде, даже когда месяцами нет дождя. Именно этот процесс и был запущен с возвращением волков: меньше оленей на берегу – больше ив и тополей – больше бобров. Все логично? К сожалению, должен вас разочаровать. Ситуация может оказаться куда более сложной. Некоторые исследователи видят проблему в изменении не поведения оленей, а только их численности. Они считают, что возвращение волков просто способствовало сокращению популяции оленей, так как многие были съедены. Потому-то их и стали реже видеть на берегу.

Теперь вы уже совсем сбиты с толку? Неудивительно. Должен признаться, что я и сам порой вновь казался себе тем пятилетним мальчиком, о котором шла речь в предисловии. Правда, в Йеллоустоне часовой механизм в результате принятых мер вновь постепенно начинает тикать. И то, что ученые до сих пор не могут детально разобраться в этом процессе, само по себе даже хорошо. Ведь чем очевиднее становится тот факт, что даже малейшее вмешательство может привести к непредсказуемым изменениям, тем весомее выглядят аргументы в защиту природного равновесия.

Кстати, возвращение волков помогло не только деревьям и обитателям прибрежных зон. Пользу из этого извлекли и другие хищники, в частности медведи гризли, которым все последние десятилетия из-за засилья оленей приходилось несладко. Осенью медведи едят насыщенные сахаром и другими углеводами ягоды. За счет этого они набирают солидный вес. Но ягодные кустарники,

которые раньше казались неисчерпаемыми источниками, в последнее время сильно оскудели. Точнее говоря, они были подчистую съедены оленями, которые тоже любят калорийные ягоды. Теперь же, когда волки вновь открыли охоту на крупных травоядных, по осени медведям достается более богатый урожай и их состояние значительно улучшилось.

Я начал историю про волков с утверждения, что их истребление происходило под давлением животноводов. Волки исчезли, а фермеры остались. Они до сих пор заселяют районы вокруг Йеллоустонского парка и пасут свои стада прямо на границах заповедника. Их мировоззрение за прошедшие десятилетия ничуть не изменилось, и неудивительно, что они все еще стреляют по волкам, как только те покидают пределы национального парка. За последние годы популяция волков снова сильно сократилась, хотя условия прекрасно подходят для их распространения. От 174 особей (зарегистрированный максимум по состоянию на 2003 год) осталось около ста. Причина не только в негативном отношении фермеров к волкам, но и в техническом прогрессе. На многих волков в парке надеты ошейники с радиопередатчиками, которые позволяют ученым отмечать местонахождение животных и пути их миграции. Как сообщает исследовательница Элли Радингер, стрелки используют радиосигналы, чтобы выслеживать волков, как только они покидают защищенную зону. Трудно придумать более эффективную охоту. Похоже, это поняли и немецкие браконьеры. В 2016 году на Любтенской пустоши (земля Мекленбург – Передняя Померания) был убит молодой волк с радиопередатчиком в ошейнике. Жаль, что современная техника, помогающая отслеживать перемещения волков, находит такое применение.

Но, несмотря на эти плохие известия, волки по-прежнему внушают защитникам окружающей среды оптимизм. Иначе как чудом возвращение этих крупных хищников в густонаселенные районы Центральной Европы не назовешь. Причина в том, что население не просто согласилось с таким положением дел, но и однозначно высказалось за появление волков в лесах. Это настоящее благо не только для всех любителей природы, но и для самой природы. Мы до сих пор находимся в ситуации, схожей с Йеллоустоном. Огромное поголовье оленей, косуль и кабанов бродит по нашим лесам^[1], не

боясь волков и других хищников. Как и в американском национальном парке, их еще и подкармливают. Суровые зимы перестали быть фактором естественного отбора, и теперь даже ослабевшие животные выживают и размножаются. Правда, у нас их подкармливают не рейнджеры, а охотники. Они вывозят в леса тонны кукурузы, свеклы и сена, чтобы приманивать добычу.

Не остаются в стороне и лесничества. Из-за массивированной вырубki деревьев почва лучше освещается солнцем, и происходит усиленный рост трав и кустарников, что создает дополнительные источники питания и еще больше подстегивает размножение животных. В настоящее время их поголовье местами в пятьдесят раз превосходит уровень, характерный для древних нетронутых лесов. Огромные стада оленей объедают значительную часть молодых деревьев, из-за чего во многих местах прекратилось естественное возобновление леса. А что плохо для леса, то хорошо для волка. Возвращающихся хищников ожидают доверху набитые закрома с пищей, так как обитатели лесов полностью разучились реагировать на эту опасность. Вот уже свыше 100 лет их единственным врагом является человек. В отличие от большинства лесных зверей, люди медленно бегают и плохо слышат. Но зато у них прекрасное зрение, особенно при дневном свете. Поэтому бесчисленные поколения млекопитающих уже усвоили, что днем лучше прятаться в кустах, а на кормежку выходить по ночам. Эта тактика работает настолько успешно, что большинство людей не могут поверить, что в Германии самая большая в мире плотность диких животных на квадратный километр.

И тут появляются волки, которые охотятся совсем по-другому. Во-первых, они предпочитают наиболее «изнеженные» виды наподобие муфлона. Ученые до сих пор спорят, каким животным является муфлон: диким или одичавшим домашним. Он уже несколько столетий назад заселил острова Средиземного моря и постепенно добрался до наших широт. Причина в том, что его большие завитые рога представляют собой прекрасный охотничий трофей, который красиво смотрится рядом с рогами оленей и косуль на стене над камином. Этих животных до сих пор выпускают в дикую природу (хотя это и незаконно), ссылаясь на то, что в загоне «случайно» образовалась брешь. Как бы то ни было, муфлоны не являются исконным

североевропейским видом, а то, что они, скорее всего, произошли от домашних животных, подтверждается тем фактом, что они исчезают везде, где только появляются волки. Исчезают у волков в желудках. Похоже, они совсем разучились убегать от хищников. К тому же они лучше приспособлены для жизни в горах. Обитатели гор приучены спасаться от преследователей на крутых склонах, где у волков нет никаких шансов. В равнинных же лесах они лишены возможности использовать данное преимущество, а по скорости безнадежно уступают волкам. Таким образом, восстановлено естественное положение, при котором в наших лесах муфлонам не было места.

Следующими на очереди оказались козули и олени. «Неужели не домашний скот?» – спросите вы. Раз уж муфлоны представляют собой такую легкую добычу, то что говорить о козах и коровах? Ведь ограждения, за которыми содержатся эти животные, предназначены лишь для того, чтобы они не убегали. Волки с легкостью могут подлезть снизу или перепрыгнуть через ограду. Но вместо того чтобы черпать сомнительную информацию из бульварных газет (об этом несколько ниже), давайте послушаем ученых. Они исследовали экскременты волков, обитающих в Лаузице на востоке Германии. Там зарегистрировано их самое большое поголовье. Сотрудники Зенкенбергского краеведческого музея собрали тысячи образцов и пришли к заключению: свыше 50 процентов питания хищников составляют вовсе не овцы, а козули. Еще 40 процентов – олени и кабаны, а затем следуют... нет, не домашние животные, а зайцы и прочие мелкие млекопитающие (4 процента), лани (2 процента) и домашние животные (0,75 процента). Лань, как и муфлон, является чужеродным и экзотическим видом для местных лесов, тем не менее доля домашних животных в рационе волков еще ниже.

В газетах же все выглядит несколько иначе. Здесь под броскими заголовками печатаются сообщения о массовых нападениях на домашний скот. Публику оповещают об этом еще до проведения генетических исследований, способных подтвердить, что виновниками действительно являются волки, а не одичавшие бродячие собаки. Если же впоследствии выясняется, что допущена ошибка и речь идет о другом хищнике, то опровержения печатаются мелким шрифтом где-то в сторонке. Таким образом, у общественности складывается впечатление, что все овцы и козы находятся на краю гибели.

Действительно, случаи нападения волков на них не так уж редки, но существуют относительно простые способы уберечь от этих хищников ваших любимцев. В большинстве случаев достаточно «электропастуха» – простой ограды из проводов под напряжением, которая имеется у многих фермеров. Она представляет собой крупноячеистую сетку, в которую вплетены тонкие оголенные провода. По ним проходит ток от аккумулятора. У нас дома козы пасутся на лугу за такой оградой, и я уже не раз забывал отключать ток, прежде чем заходить к ним. Удар током весьма болезненный, как будто тебя огрели доской по спине. Пережив такое, я еще долгое время предпочитаю лишний раз перепроверить, все ли отключено.

Волкам достается намного сильнее, потому что они соприкасаются с проводами носом или ушами. После такого им наверняка захочется пообедать косулей или кабаном. Важно только, чтобы ограда была достаточно высокой и исправно работала. Некоторые специалисты считают, что высоты 90 сантиметров достаточно, но мы перестраховываемся и используем вариант высотой 120 сантиметров.

Исследовательница волков Элли Радингер рассказывала мне, что волчья стая может поменять свой рацион, если охотники отстреливают старых особей копытных. В этом случае, вместо того чтобы охотиться на кабанов, косуль и оленей, волки берут на мушку овец и других домашних животных. Так что, если вы хотите защитить скот, спрячьте свое охотничье ружье подальше в шкаф.

Наряду со всем изложенным волки способны вернуть лесу былой дух приключений. Я помню свое радостное возбуждение, когда однажды обнаружил в лесу волчий след. Нет, не в Хюммеле, где я живу со своей семьей, а в Швеции, на пустынной лесной тропе. Одно только это происшествие превратило обычную прогулку по лесу в приключение. Сам лес сразу же показался более диким. И я не одинок в этом своем ощущении. Волк придает лесу его исконный дух. Он является признаком того, что даже в густонаселенной части планеты возможно возвращение, казалось бы, навсегда исчезнувших крупных видов животных. В отличие от Йеллоустонского парка, волки вернулись к нам сами. Они перебрались из Польши и постепенно заселяют одну федеральную землю за другой.

Стоит ли нам теперь бояться во время лесных прогулок? В газетах все чаще появляются заметки о волках. Нет, они никому из людей не сделали ничего плохого. Просто их видели то вблизи деревень, то рядом с детским садом, и у некоторых от этого кровь стынет в жилах. Разумеется, это дикие звери, которые не созданы для того, чтобы гладить их и тискать. Но если специально не приучать их к людям, то риск можно существенно снизить. К сожалению, то и дело встречаются люди, пытающиеся подкормить волков. Таким вот образом и появляются якобы ручные особи, которые норуют заглянуть в населенные пункты. Нашумевшее дело с двумя такими волками Курти и Пумпаком закончилось тем, что было выдано разрешение на их отстрел, хотя они еще ничего не успели натворить. И виноваты здесь вовсе не животные, а люди, которые бездумно кормят хищников. Но на все это можно взглянуть и с другой стороны: не слишком ли велика будет опасность, если по лесам будет бродить не пара сотен, а пара тысяч волков?

Строго говоря, мы уже давно живем в такой ситуации. Ведь вокруг полно волков, причем не в дикой природе, а на улицах городов. Это наши домашние собаки, которые отличаются от своих предков только одним: они нас больше не боятся. Если мне предстоит выбор между встречей с бродячей овчаркой и волком, я отдам предпочтение дикому животному. Волк в худшем случае проявит любопытство и исчезнет, как только поймет, с кем имеет дело. Мы не входим в перечень его добычи. Неудивительно, что на человека нападают только собаки.

По данным президента Союза защитников природы Германии Олафа Чимпке, ежегодно регистрируются десятки тысяч нападений, сопровождающихся укусами и иногда заканчивающихся смертью. А теперь представьте себе, что хотя бы в самой малой части подобных случаев были замешаны волки. Наверняка последовала бы петиция с требованием уничтожить все их поголовье.

Но пока главными героями статей с громкими заголовками чаще являются кабаны. Например, в Берлине, где дикие свиньи безмятежно копаются в саду, пока владельцы дома пытаются их прогнать, громко крича и хлопая в ладоши. Разрытые клумбы с тюльпанами, дочиста объединенные виноградники, потравленные поля кукурузы – кабаны повсеместно причиняют немалый ущерб и вызывают недовольство

людей. В последние годы их популяция демонстрирует стабильную тенденцию к росту. У кабанов здесь нет естественных врагов. Точнее говоря, не было. Лишь с возвращением волков у них впервые за долгое время появились серьезные противники.

Несколько лет назад в ходе посещения бурогоугольного карьера в Бранденбурге я наткнулся на волчий помет. В нем было заметно несколько остатков костей и клочки толстой черной щетины, определенно кабаньей. Только тогда мне стало ясно, насколько тяжела жизнь волков. Проголодавшись, они каждый раз вынуждены идти на большой риск. Я вспоминаю об одной охоте, в которой участвовал в роли загонщика. Собаки обнаружили в лесной чаще стадо кабанов и начали их гнать. Вечером из пяти собак назад вернулись только три. Остальные две, по-видимому, пали жертвами в схватке с кабанами. Многие владельцы, предоставляющие свои своры охотникам, требуют, чтобы те обязательно связались с местным ветеринаром и он при необходимости мог как можно быстрее оказать собакам помощь. По вечерам после охоты некоторые владельцы свор сами с помощью нитки и иголки наскоро зашивают раны своих питомцев, нанесенные острыми клыками кабанов. Что же касается волков, то даже незначительные повреждения могут представлять угрозу для их жизни, поскольку ограниченная подвижность на охоте означает для них голодную смерть. Просто удивительно, как эти серые хищники день за днем на протяжении своей десятилетней жизни умудряются справляться со всеми опасностями!

Прежде чем завершить тему волков, я хотел бы еще раз вернуться в Йеллоустонский национальный парк, потому что там происходит еще одно любопытное явление. Почему опять Йеллоустон, а не любой другой участок земной поверхности, покрытый лесом и населенный животными, например в Центральной Европе? Главное, чтобы этот участок был достаточно большим – в данном случае несколько тысяч квадратных километров – и не испытывал на себе воздействия человека. У нас это, к сожалению, невозможно. А что же наши национальные парки? Разве мы не выделяем под них все больше площадей? Все правильно, но по природным меркам эти заповедные зоны слишком малы. Ни одна волчья стая не найдет в большинстве таких заповедников достаточно корма, поэтому вряд ли там возможно изучать поведение животных в естественной обстановке. Вдобавок

люди слишком сильно вмешиваются в эти процессы. Так, в некоторых немецких национальных парках проводится масштабная вырубка леса, значительно большая по объему, чем в обычных лесах, предназначенных для хозяйственной деятельности. Ответственные лица называют это «зонами развития». Даже если это делается с самыми лучшими намерениями, налицо вмешательство в природные процессы. А настоящих удивительных открытий можно ожидать лишь тогда, когда события развиваются сами по себе, а вы только наблюдаете. Лишь изредка необходимо аккуратно поддерживать виды, находящиеся под угрозой исчезновения, и расселять их по новым местам обитания. А поскольку в нашем регионе такой практики нет, мы вынуждены отправляться на поиски историй успеха в другие части света, например в Йеллоустонский национальный парк.

На этот раз речь пойдет о рыбах, точнее говоря, об американском белом гольце. Он водится в США и Канаде, в частности в Великих озерах, но в последнее время его популяция сильно сократилась и находится под угрозой исчезновения, в связи с чем разработаны дорогостоящие программы разведения гольца. Правда, не везде дела у этого вида так плохи. В некоторых местах он сам является угрозой для других. То ли рыбаки, решившие разнообразить мир населяющих водоемы существ, то ли защитники природы, неправильно понимающие свои задачи, примерно 30 лет назад выпустили этих рыб в озеро Йеллоустон. И все было бы хорошо, если бы его экосистема уже не была занята другим родственным видом – лососем Кларка. Новоселы начали отвоевывать себе жизненное пространство и вытеснять меньшего по размерам старожила озера. Но пострадал не только лосось. Как ни странно, вот уже несколько лет последствия этой конкурентной борьбы испытывают на себе и живущие в парке олени.

Какое отношение травоядные олени могут иметь к рыбам? И вновь для разгадки нам потребуется найти промежуточное звено. В данном случае это бурые медведи. Они любят лосось, который уже успел стать редкостью. Рыба нерестится в маленьких ручьях и потому становится легкой добычей. Но у хватчиков все по-другому. Они плевать хотели на чистейшие водные протоки и откладывают икру прямо на дно озера. Здесь их не может поймать ни один гризли. Как следствие, косолапые вынуждены переходить на другую пищу. Охота

на нее несколько труднее и происходит на суше. Речь идет об оленятах, которые настолько часто попадают в когтистые лапы медведей, что поголовье оленьих стад становится заметно меньше.

Разве это не повод порадоваться? Ведь именно по этой причине мы приветствовали возвращение волков. Медведи делают то же самое и сокращают популяцию оленей, которая растет слишком быстро. Но в данном случае все не так просто. Если волки охотятся на старых животных, то медведи нападают главным образом на подрастающее поколение, а это сильно меняет возрастную структуру стада. Другими словами, популяция стареет, что еще сильнее ведет к ее сокращению. Хорошо для деревьев, но плохо для оленей. Этот случай наглядно демонстрирует, что экосистема имеет многослойную структуру и изменения в ней никогда не затрагивают только один вид живых существ. Возможно, в данной ситуации главное действующее лицо вовсе не волк, а дуэт гольца и медведя? В больших часах намного больше всяких шестеренок, чем представлялось раньше. Кстати о рыбах: они настолько сильно влияют на состояние лесов, что заслуживают отдельной главы.



Как лосось превращается в деревья



Сложность экосистем демонстрируют взаимосвязи между деревьями и рыбами. В областях, где почва слишком бедна питательными веществами, рост деревьев напрямую зависит от юрких водных обитателей.

Рыбы являются важным фактором распределения питательных веществ. Например, лосось в молодом возрасте уходит в море, где проводит два-три года. Там он живет и охотится, сильно прибавляя в размерах и весе. На Тихоокеанском побережье Северной Америки распространены многие разновидности лосося, крупнейшей из которых является чавыча. Во время пребывания в море она вырастает до 1,5 метра в длину и набирает до 30 килограммов. И это не только мышечная масса, но и большое количество жира. Жир нужен рыбам для того, чтобы перенести утомительное обратное путешествие в реки, где они когда-то родились. Лосось с трудом плывет против течения, преодолевая порой сотни километров и многочисленные пороги. В теле рыб содержатся в концентрированной форме различные соединения азота и фосфора, но их это не интересует. Лососям надо любой ценой совершить первый – и последний в жизни – акт любви, произвести потомство и умереть. Во время обратной миграции серебристо-металлический цвет чешуи частично меняется на красноватый и рыба сильно теряет в весе, потому что ничего не ест. Из-за этого содержание жира в теле постепенно снижается. Из последних сил лосось добирается до мест нереста, откладывает икру и, обессиленный, гибнет.

Для леса и его обитателей нерест означает время урожая. Голодные животные выстраиваются вдоль берегов. На Тихоокеанском побережье это медведи гризли и барibalы. Они выживают из воды

проплывающий мимо лосось и поедают его, нагуливая жир на зиму. В зависимости от места, где происходит ловля, и продолжительности нереста рыба уже более или менее истощена. Поначалу медведи едят любую рыбу, но потом становятся более разборчивыми. Худой лосось, содержащий мало калорий, они только надкусывают. И тогда у многих других видов животных тоже появляется шанс перекусить. Норки, лисы, хищные птицы и бесчисленное множество насекомых набрасываются на остатки рыбных тушек и растаскивают их в разные стороны. После обильного пиршества остаются некоторые части (например, кости). Они служат удобрением для почвы. Большое количество азота попадает в землю через испражнения животных. Таким образом вдоль берегов в почве накапливается много соединений азота. Ученые Скотт Дженд и Томас Куинн пишут в журнале *Spektrum der Wissenschaft*, что путем молекулярного анализа удалось установить: до 70 процентов азота в растительности по берегам водоемов имеет морское происхождение (т. е. из лосося). Это сильно сказывается на развитии деревьев. Так, например, ситхинские ели в этих местах растут в три раза быстрее, чем такие же деревья, не получающие дополнительного удобрения из рыб. В некоторых экземплярах деревьев более 80 процентов азота имеет рыбное происхождение. Откуда это известно? Ключ к разгадке представляет собой изотоп азота ^{15}N , который в этих краях встречается только в море и, соответственно, в организме рыб. Если данные молекулы обнаруживают в растениях, это является прямым указанием на их происхождение (в данном случае из лосося).

Но не все эти ценные питательные вещества остаются на суше. Когда рыба съедена и переварена, испражнения животных попадают на почву и постепенно просачиваются в нее. Здесь их поджидают и жадно всасывают корни деревьев. В этом им помогают грибки, тонким пушистым слоем покрывающие нежные молодые отростки корней. Они позволяют усваивать максимум питательных веществ и отправлять их вверх по стволу. Затем с деревьев опадает листва, стволы умерших деревьев тоже сгнивают. После того как армия микроорганизмов тщательно разложит все на составные части, питательные вещества перейдут к другим деревьям, высасывающим этот эликсир жизни из почвы. Но даже такая разветвленная сеть не способна удержать все вещества, и часть их неизбежно смывается в

реки, а оттуда попадает в моря, где их ждут бесчисленные крошечные создания.

Насколько наследие деревьев важно для морей, демонстрирует впечатляющее исследование, проведенное в Японии. Химик из Университета Хоккайдо Кацухико Мацунага обнаружил, что кислоты, образующиеся в опавшей листве, через ручьи и реки попадают в море, где стимулируют рост планктона, служащего первым и самым главным звеном пищевой цепи. Значит, чем больше лесов, тем больше рыбы? Ученый порекомендовал местным рыболовецким предприятиям высаживать деревья по берегам моря и рек. И действительно, в воду стало попадать больше опавших листьев, что в конечном счете привело к увеличению количества рыбы и моллюсков.

Но давайте вернемся к лососю, который удобряет ситхинские ели и другие деревья в лесах на северо-западе Америки. Косвенную выгоду от этого приобретают не только деревья. Уже упомянутые поедатели рыбы (лисы, птицы, насекомые) сами в свою очередь служат добычей для других животных. Доктор Том Раймхен из Университета Виктории обнаружил, что до 50 процентов азота, содержащегося в организме некоторых особей, происходит из организма рыб. Данный феномен прослеживается как у насекомых, так и у растений вдоль всех рек, служащих путями миграции лосося. Естественно, что это на руку многим видам птиц.

Доктор Раймхен и команда исследователей, работающая под его руководством, взяли образцы древесины из стволов старых деревьев. Их годовые кольца представляют собой настоящий архив и отражают все пережитые деревом события. Засушливые годы отмечены тонкими кольцами, а дождливые – широкими. Разумеется, по кольцам можно определить и количество питательных веществ, полученных деревом. Так удалось установить прямую связь между прежними периодами изобилия рыбы в отдельные годы и содержанием в древесине изотопа азота ^{15}N . Установлено также, что за последние 100 лет численность популяции лосося сильно сократилась и эта рыба уже не заходит на нерест во многие реки Северной Америки. Какое отношение имеет данная история к европейским лесам? Самое прямое, если обратиться к истории нашей природы. Когда-то и в местных реках было полно лосося и здесь тоже водились бурые медведи. К сожалению, от тех времен уже не осталось деревьев, в которых можно было бы

обнаружить азот рыбного происхождения. Уже в Средние века началась массированная вырубка лесов, и старые деревья исчезли. Средний возраст сегодняшних буков, дубов, елей и сосен составляет в Германии менее 80 лет. На тот момент уже не было ни медведей, ни значительной численности популяций лосося, поэтому в деревьях практически нет молекул изотопа ^{15}N . А как было раньше? Одна из возможностей выяснить это состоит в том, чтобы изучить деревянные балки старых домов, но, насколько я знаю, подобные исследования пока не проводились.

То, что раньше в Германии было много лосося, не подлежит сомнению. До сих пор рассказывают легенды, что в старые времена не разрешалось кормить лососем домашнюю прислугу чаще трех раз в неделю.

Здесь обитал атлантический лосось, и сейчас он повсеместно возвращается. Это результат усилий по охране окружающей среды и, в частности, по очищению водоемов. Я вырос возле Рейна и хорошо помню, что родители не разрешали мне играть в воде. Она была настолько грязной, что в этом коктейле сточных вод с химических предприятий выживали лишь редкие виды рыб. В 80-е годы XX века начали приниматься меры по очистке реки, но в 1988 году дело все же дошло до небольшого скандала, когда федеральный министр экологии Клаус Тёпфер прыгнул в Рейн, чтобы переплыть его. За три года до этого он поспорил, что благодаря новой политике в сфере экологии качество воды улучшится настолько, что в ней вновь можно будет купаться. Журнал *Spiegel* потом с издевкой писал, что министр вышел из мутного потока с покрасневшими глазами. Все же вода в то время была еще недостаточно чистой.

К счастью, к настоящему времени обстановка сильно изменилась. Рейн сейчас настолько чист, что на его берегах вновь устраивают пляжи. И лосось в нем снова хорошо себя чувствует. Правда, ему требуется помощь. Взрослые особи всегда возвращаются в реки, где провели свою юность, но если они в свое время исчезли из какого-то водоема, то вряд ли уже когда-нибудь туда вернуться. Поэтому неравнодушные к проблемам природы общественные организации выпускают сотни тысяч мальков лосося в подходящие водоемы. Найти их не так-то просто, потому что на пути рыбы повсюду построены гидроэлектростанции и плотины. Для возвращения из моря на

плотинах сейчас устраивают специальные «лестницы», имитирующие речные пороги, которые рыба преодолевает прыжками.

Мы потратили немалые деньги, чтобы обустроить ручей для лосося на своем участке леса. На этом ручье шириной всего четыре метра когда-то были установлены запруды для водяных мельниц. В результате из ручья пропал не только лосось; исчезли и многие другие виды животных, в частности раки. Если живность может только сплавляться вниз по течению, но не в силах преодолеть путь вверх, то в какой-то момент выше плотины вообще ничего не останется. Сейчас эти сооружения понемногу демонтируются, чтобы рыба снова могла доходить до своих привычных нерестилищ в верховьях. Это колоссальное достижение, дающее повод для надежды. И действительно, в ручье уже видели взрослый лосось, который после нескольких лет, проведенных в море, вернулся к тому месту, где его выпустили, и отложил икру. Появляются первые поколения настоящего дикого лосося, родившегося на воле.

Лосось возвращается, а вот медведи, к сожалению, пока нет. В районе Рейна, по берегам которого построено множество городов, это, конечно, проблематично, но в сельской местности вполне возможно. Правда, медведи в данном случае не так уж необходимы. С их ролью вполне могут справиться птицы, охотящиеся на рыб, например бакланы. В свое время эти птицы были почти истреблены, но строгие меры защиты привели к тому, что они вернулись на реки Центральной Европы. С 1990-х годов я постоянно вижу их на Рейне и его притоке Аре, протекающем вблизи моей родной деревни Хюммель.

Бакланы – ловкие ныряльщики, способные охотиться под водой. Набив желудок рыбой, сытые и довольные птицы дремлют на верхушках деревьев, растущих по берегам. При этом они удобряют почву под ними пометом, содержащим ценные соединения азота. Правда, необходимо учитывать количество птиц. Если их слишком много, это скорее вредит деревьям. Так произошло, в частности, в излучине Саара, где неподалеку от берега высажен искусственный лес, состоящий из представителей североамериканской флоры. Там поселилась громадная колония бакланов, помет которых оказался настолько едким, что уже уничтожил часть крон деревьев, к неудовольствию владельцев леса. Но это не самая главная причина, по которой эти птицы не пользуются особой любовью.

Немногочисленный лосось, который в результате затраченных людьми немалых сил и средств поднимается вверх по течению, становится добычей бакланов еще до того, как успевает отнереститься. И что дальше? Здесь мы опять сталкиваемся с круговоротом питательных веществ в природе, но в данном случае он противоречит интересам человека. Понятно, что никто не хочет беспомощно наблюдать за тем, как птицы грозят перечеркнуть все достигнутые успехи. Но разве обязательно сразу хвататься за ружье? А ведь именно это происходит на Аре, причем с благословения как раз тех организаций, которые выступают за возрождение лосося. Действительно ли они беспокоятся о природе? Объединение ARGE на своей странице в интернете с удовлетворением оповещает всех, что, несмотря на строгие законодательные меры Евросоюза по защите бакланов, охота на них по-прежнему возможна в порядке исключения, так как это помогает предотвратить ущерб, причиняемый рыбному хозяйству. Заглянув в устав этой организации, мы увидим, что ее членами могут стать только рыболовы и арендаторы рыбоводческих водоемов. Жаль, что работа объединения, заслужившего лавры борцов за возрождение лосося, приобретает нехороший привкус.

Но нуждаются ли вообще леса вокруг крупных населенных пунктов (а это практически вся Центральная Европа) в натуральных азотных удобрениях? В последние десятилетия появляются новые источники азота, причем в избытке. И они не имеют ничего общего с природой. По сравнению с чистым воздухом на севере Америки Германия имеет дело с мутным супом. На глаз это, может быть, и незаметно, но содержание вредных веществ в атмосфере очень велико. А может, «питательных»? Автомобильный транспорт и сельское хозяйство поставляют их вместе с выхлопными газами и сточными водами в большем количестве, чем требуется растениям. Но давайте по порядку.

В воздухе содержится много азота. Вы сами, читая эти строки, вдыхаете и выдыхаете его в больших количествах. Ведь содержание в воздухе кислорода, который так важен для нас, составляет всего 21 процент, а азота – 78 процентов. Строго говоря, три четверти каждого вдоха для нас бесполезны. Это не значит, что нам совсем не нужен азот. Напротив, в своем теле вы носите около двух килограммов данного элемента в составе белков, аминокислот и других веществ. То

же самое касается и растений. Для дыхания им этот газ тоже не нужен. Их интересуют только соединения, в которых он содержится. Они нужны для строительства белков и генетического материала. К сожалению, эти соединения в природе довольно редки. Если дереву не повезло и оно не стоит возле водоема, где водится лосось, возникают проблемы. Выручить смогут испражнения проходящих мимо животных или даже целый труп, разлагающийся где-нибудь в зоне досягаемости корней. Вносят свой вклад и молнии, часть энергии которых затрачивается на образование окислов азота из воздуха. Некоторые деревья обладают способностью в сотрудничестве с бактериями преобразовывать атмосферный азот в нужные соединения в корневых клубеньках. К примеру, производителем азотных удобрений является ольха. Однако большинство деревьев, к сожалению, не обладает такими способностями, а потому вынуждено довольствоваться отходами жизнедеятельности животных. Можно сказать, что в природе эти ценные соединения азота всегда рассматривались как своего рода деликатес. Но тут появился человек. Современные устройства, в которых используется сгорание топлива, будь то автомобили или отопительные установки, делают то же самое, что и молнии. В качестве побочного продукта они образуют соединения атмосферного азота с кислородом, которые разносятся ветром во все стороны и вместе с дождем оседают на землю. Свою лепту вносит и сельское хозяйство, которое пытается добиться максимальной урожайности за счет использования искусственных азотных удобрений. Общее количество соединений азота, образующихся в мире в результате нашей деятельности, составляет почти 200 миллионов тонн, или 27 килограммов на каждого жителя Земли, а в индустриальных странах – и все 100 килограммов. Вам кажется, что это не много? Давайте вернемся к лососю и оценим его вклад в развитие деревьев. В организме самца кеты содержится в среднем 130 граммов азота. Если европейцы будут оценивать ежегодные выбросы соединений азота на душу населения в рыбаках, то получится около 750 штук. При плотности населения 230 человек на квадратный километр это означает, что на данную площадь приходится 172 500 рыбин. Понятно, что это намного превосходит потребности естественного круговорота питательных веществ. Выхлопные газы, сточные воды, внесение удобрений в почву тоже

способствуют росту растений, но неприятные последствия становятся заметны, когда мы вдруг обнаруживаем слишком большое количество нитратов в питьевой воде.

Работники лесничеств уже давно это заметили. Их питомцы, деревья, вот уже несколько десятилетий растут быстрее, чем обычно. За счет этого производится больше древесины, и все прежние расчеты приходится пересматривать. Нормативы для различных видов деревьев, в которых указано, с какой скоростью они должны расти в определенном возрасте, в последнее время увеличены на 30 процентов. Хорошо ли это? Вовсе нет. В естественных условиях деревья не должны расти так быстро. В древних лесах молодой подрост первые 200 лет находился в тени родительских деревьев, вырастал всего на несколько метров и при этом образовывал невероятно прочную древесину. В современных лесах, рассчитанных на коммерческое использование, саженцы растут без сдерживающего «зонтика» родителей. Они стремительно растут даже без использования азотных удобрений, образуя широкие годовые кольца. Клетки древесины, превышающие нормальные размеры, содержат значительно больше воздуха, поэтому сильнее подвержены заражению грибами, которым тоже хочется дышать. Если дерево быстрее растет, оно и гниет быстрее, в результате не достигая преклонного возраста. Теперь добавьте сюда поступающие из воздуха азотные удобрения, которые еще больше ускоряют рост. Это напоминает сидящего на допинге спортсмена, который, помимо обычной дозы, получает дополнительный укол.

Высокая азотная нагрузка на природу, к счастью, не станет долгосрочной проблемой, если нам удастся сократить выбросы вредных веществ. В почве живет огромное количество бактерий, которые добывают энергию из окислов азота, разлагая их на исходные составные части, в результате чего газообразный азот уходит из почвы и возвращается на свою родину – в атмосферу. Оставшаяся часть в результате дождей уходит в подпочвенные воды и портит качество питьевой воды – нашего важнейшего продукта питания. Но этот маятник сразу же качнется в обратную сторону, как только мы сократим свое вмешательство в экосистему. И тогда на первый план вновь выйдет фактор лосося и медведей.

Однако этот дуэт работает в полную силу только на берегах водоемов. В то же время существует природная стихия, оказывающая влияние на всю поверхность планеты. Она изменяет форму гор, прокладывает долины, формирует луга. Эта гигантская преобразующая машина носит название «вода».



Животные в кофейной чашке



Вода не только снабжает лес питанием в виде рыб, но и уносит его оттуда в больших количествах. Это объясняется ее свойствами и силой тяготения: вода течет сверху вниз. Казалось бы, прописная истина, но за столь банальным процессом скрывается нечто большее – целые экосистемы.

Давайте для начала обратимся к прошлому. Всему живому на нашей планете требуются питательные вещества, в частности различные минералы, соединения фосфора и азота. Они определяют интенсивность роста растений, от которых в свою очередь зависят все животные. И здесь речь идет уже не о лососе, а о нас самих. Насколько мы включены в этот круговорот, в полной мере осознали уже наши предки. Сначала вырубались леса, чтобы обеспечить площадь и строительные материалы для поселений. На высвободившихся землях жители деревень впоследствии стали заниматься земледелием. Поначалу все шло хорошо, потому что в каждом квадратном километре почвы содержались десятки тысяч тонн CO_2 в виде гумуса. Эта мягкая коричневая масса постепенно разлагалась, так как на открытых пространствах отсутствовала прохладная тень деревьев и земля нагревалась, активизируя бактерии и грибки в более глубоких слоях. В ходе таких необузданных пиршеств выделялась углекислота и связанные питательные вещества. Земля была удобрена даже больше, чем требовалось, но в то время это только приветствовалось. Обильные урожаи помогали пережить тяжелые времена нехватки пищи и продолжались несколько золотых лет, после чего плодородие участка постепенно истощалось. Поскольку искусственных удобрений еще не существовало, а навоза от небольшого стада скота не хватало, поле в конце концов совсем оскудевало. Но на нем еще могла расти

трава, поэтому оно использовалось как пастбище для скота. Понятно, что и в данном случае питательные вещества извлекались из почвы и не возвращались в нее, так как тела животных, предназначенных на убой, не оставались на пастбище, а съедались дома. Земля все больше истощалась, постепенно зарастая вереском и можжевельником, которые не подходят овцам и козам в качестве корма. Все, что оставалось, – это практически полностью уничтоженные сельскохозяйственные угодья, не способные никого прокормить. Сегодня кусты можжевельника на лугах, где пасутся овцы, настраивают нас на романтический лад. Для наших же предков цветущий вереск был предвестником бедности. После открытия искусственных удобрений многие заброшенные поля вновь включились в хозяйственную деятельность. Теперь их можно было в неограниченных количествах снабжать питательными веществами. Оставшиеся небольшие клочки истощенных вследствие неумелого землепользования угодий в наши дни бережно сохраняются как заповедники, но это уже другая тема. То, что сделали наши предки, напоминает огромный эксперимент в ускоренном варианте. Они подстегнули естественное вымывание питательных веществ из почвы и, сами того не желая, продемонстрировали, что бывает, если возникший дефицит не восполняется.

Я вовсе не ностальгирую по временам, когда не было удобрений, потому что в таком случае нам надо было бы вновь в полной мере включаться в круговорот питательных веществ. Что это значит, мне рассказывал отец. В послевоенное время у его семьи был небольшой огород, который служил важным дополнительным источником продовольствия. Удобрения были редкостью, поэтому по грядкам разбрасывалось содержимое выгребной ямы во дворе. Превратившись в салат и огурцы, оно возвращалось на стол, обогащенное непрошеным даром природы – глистами. Они непрерывно курсировали вместе с питательными веществами из туалета в огород и обратно на кухню. Но даже такой неаппетитный восстановительный цикл не мог уберечь от постепенного убывания питательных веществ. И тут мы подходим к воде, являющейся растворителем для всех важнейших субстанций, которые поглощаются корнями растений. Извлекаемые при этом из почвы питательные вещества вновь возвращаются, когда растение умирает и впоследствии разлагается на

составные части бактериями и грибами. Так, по крайней мере, все выглядит в упрощенной теории. На практике же влага просачивается в более глубокие слои почвы, пока не достигает уровня грунтовых вод. На своем пути она прихватывает с собой все ценные вещества, которыми с удовольствием воспользовались бы деревья и прочая растительность. Это одна из причин того, что питьевую воду все чаще приходится хлорировать. Ведь навозная жижа, которая в невообразимых количествах разбрызгивается по лугам и полям, вместе с бактериями попадает на несколько этажей ниже – в водные резервуары, которые служат важнейшим источником жизни. В природе такое перемещение сверху вниз очень важно для экосистемы, размещающейся у нас под ногами. В глубинах тоже живут многочисленные живые существа, которые питаются остатками со стола наземной жизни. Ведь в подземной темноте фотосинтез невозможен.

Прежде чем мы перейдем к этим существам, я хотел бы обратить ваше внимание на разрушительную силу воды. Дождевые потоки не всегда мирно просачиваются в рыхлую лесную почву, питая подземные источники. Если ливень слишком сильный, земные поры переполняются. Перенасыщенная почва больше не может принимать влагу, и коричневая жижа стекает в ближайшие ручьи, унося с собой большое количество органических веществ. Это можно наблюдать во время прогулок в плохую погоду. Если водные потоки на лугах и полях становятся мутными, значит, они уносят землю – ценную почву, которую так быстро не вернуть. Постепенно это могло бы полностью истощить землю. Могло бы. Но, к счастью, у природы есть средство противодействия. Это леса. Они смягчают воздействие осадков. Большое количество воды застревает в кронах деревьев и еще долго капает с листьев после дождя. Не зря говорят, что в лесу дождь идет дважды. Благодаря этому «тормозу» даже при сильном ливне вода распределяется более равномерно и может быть полностью поглощена почвой. Мягкий мох на стволах и старых пнях также помогает удержать избыток влаги. Эти зеленые подушки могут впитать количество воды, во много раз превышающее их собственный вес, а затем постепенно возвращают ее. Старая лесная почва, как правило, имеет рыхлую структуру на большую глубину. Она действует как

губка, способная впитать и сохранить огромное количество воды. Таким образом, здоровые леса сами заботятся о своих водных запасах.

Но в отсутствие деревьев ситуация выглядит совершенно иначе. Если травяной покров еще способен хоть как-то смягчить силу дождя, то пашня ничего не может противопоставить ударам его капель. Мелкие комочки почвы разбиваются, узкие поры забиваются грязью. А поскольку большинство сельскохозяйственных культур, например кукуруза, картофель и свекла, покрывает почву лишь несколько месяцев в году, все остальное время она беззащитна перед погодными явлениями. Такого состояния природа для наших широт не предусмотрела. Если вдруг хлынет сильный дождь, то в землю почти ничего не просочится, а на поверхности начнется настоящий потоп. Говоря о потопе, я не преувеличиваю. Большая туча вполне может вылить на квадратный километр поверхности 30 тысяч кубометров воды, причем в течение нескольких минут. Если земля не покрыта растительностью и вода не успевает впитаться, то по поверхности начинают течь быстрые ручьи, оставляющие за собой глубокие желоба. И чем больше уклон местности, тем быстрее скорость потока и тем больше земли он захватывает с собой. Достаточно даже уклона в два градуса, что на первый взгляд воспринимается как совершенно плоская местность. А потери чрезвычайно велики.

Вы уже задавали себе вопрос, почему археологические сокровища всегда надо выкапывать из земли? Вообще-то они должны были бы лежать на поверхности, в крайнем случае слегка прикрытые травой и кустарником. И еще один вопрос в этой же связи: почему горы не растут постоянно в высоту? Они ведь возникают вследствие столкновения литосферных плит, а этот процесс все еще продолжается, даже в зоне среднегорья. Но горы не становятся выше, и это происходит по той же причине, по которой сегодня под толстым слоем земли находят римские монеты. Все дело в эрозии. Суша, как всем хорошо известно, расположена выше уровня моря. На нее регулярно проливается дождь. Вода скатывается вниз и в конце концов опять попадает в море. По пути она захватывает часть земли и за счет этого незаметно подтачивает горы. Чем круче уклон, тем быстрее поток и тем заметнее проявляется этот процесс. Но часто ландшафт формируют не обычные дожди и спокойно текущие ручейки, а редкие экстремальные проявления стихии. Если всю неделю льет как из ведра

и маленькие ручьи превращаются в бурные потоки, сметающие все на своем пути, то тут уж и горам приходится несладко. В таких случаях вода может перемещать даже большие камни, а земли уносит столько, что поток становится мутным и приобретает светло-коричневый цвет. Когда все успокаивается, берега приобретают новую форму, особенно там, где волны сильнее бились о берег. Когда уровень воды спадает, на всем протяжении русла откладывается тонкий слой ила, состоящего из пыли и воды, а пыль – это мелко размолотые камни, кусок горы, который вода унесла в долину. Долины за счет этих коричневых потоков удобряются. Хорошим примером является Нил. Высокая культура древних египтян могла развиваться лишь при условии, что на берегах созрел хороший урожай, превышавший текущие потребности. Изобилие еды означает большое количество свободного времени, которое можно посвятить другим делам.

Но вернемся в лес. То, что идет на пользу одному, вредно для других, в данном случае для деревьев. Они растут и в горах, подбираясь к самым вершинам, и им требуется почва, на метры в глубину насыщенная питательными веществами. Чем выше место произрастания, тем круче склоны и тем сильнее воздействие эрозии на почву. Поэтому высоко в горах деревья не такие высокие, как у подножья. Но все же лес способен упорно сопротивляться стихиям. В долгосрочной перспективе значение имеет каждая крошка земли, которую удержали деревья. Унесенный слой почвы толщиной в один миллиметр означает потерю 1000 тонн земли на квадратный километр. Пашни Центральной Европы каждый год теряют в среднем 200 тонн на квадратный километр, а за сто лет слой почвы уменьшится на два сантиметра. В экстремальном случае за данный период могут исчезнуть 50 сантиметров почвы, а какие последствия это может иметь для леса, я наблюдаю на своем участке, где есть небольшая гора со старым буковым лесом на одном из склонов. Несмотря на крутизну склона, слой почвы в нем составляет два метра. Я это знаю точно, потому что там оборудовано лесное кладбище для защиты старых деревьев от вырубания. Согласно нормативным документам, урны с прахом могут быть закопаны не менее чем на 80 сантиметров.

Чтобы определить, на какую глубину там можно копать, я нанял геолога, и он, к нашему удивлению, обнаружил мощный пласт почвы. По его словам, лес в этом месте существует уже очень долго, то есть с

того момента, как 4 тысячи лет назад после окончания последнего ледникового периода здесь начали расти буки. А вот на другой стороне горы на поверхность даже частично проступает каменистая осыпь. Когда-то толстый слой почвы сократился до нескольких сантиметров. Очевидно, в Средние века здесь был выпас скота, и, хотя травяной покров в плане эрозии все же значительно лучше, чем пашня, последствия оказались фатальными. На протяжении последних столетий вода миллиметр за миллиметром уносила почву в ближайший ручей. А без почвы и содержащегося в ней гумуса урожайность существенно снижается, и население начинает голодать. И действительно, в 1870 году люди в этих местах умирали от недоедания и в голодающие деревни приходилось направлять обозы с продовольствием из Кёльна. На них регулярно нападали разбойники, словно дело происходило на Диком Западе. И все это в результате вырубki лесов и последующей медленной эрозии.

Можно ли обратить этот процесс вспять? Да, есть утешительные новости, хотя временные рамки такие же гигантские, как и в случае эрозии. Предположим, что земли, с которыми так неласково обошлись, в один прекрасный день вновь окажутся покрыты лесом и эрозия остановится. Слой почвы начнет нарастать. Как только прирост превысит убыль, коричневого золота будет становиться все больше. Его источником являются камни, которые постепенно, но неуклонно измельчаются и выветриваются. В результате этих процессов в наших условиях от 300 до 1000 тонн камней на квадратный километр ежегодно превращается в землю. Это означает прирост слоя почвы на 0,3–1 миллиметр, что составит 5 сантиметров за 100 лет. Таким образом, примерно через 10 тысяч лет моя каменистая осыпь на горе у ручья вернется к изначальному состоянию, в котором она была до вырубki леса. Это соответствует периоду, прошедшему с момента последнего оледенения до нашего времени. Вам кажется, что это слишком долго? Природе спешить некуда. Достаточно хотя бы вспомнить, как растут деревья. Возраст самой старой сосны в мире, растущей в шведской Даларне, тоже составляет 10 тысяч лет. Таким образом, для восстановления ландшафта достаточно одного долгого поколения деревьев.

Анализируя экосистемы и их взаимосвязи, мы с вами побывали во многих местах, но при этом осматривали только поверхность земли. А

что находится под ней? Ведь земля – трехмерное образование, и на многих этажах под нашими ногами скрыты огромные жизненные пространства. Я имею в виду не описанный выше двухметровый слой почвы. Мне хочется заглянуть значительно глубже. В конце концов, доказано, что бактерии, вирусы и грибки могут существовать на глубинах до трех с половиной километров. Если мы копнем на глубину 500 метров, то найдем там несколько миллионов этих живых существ на каждый кубический сантиметр породы. В лишенных света глубинах кислород уже не играет роли для дыхания, а питание во многих случаях состоит из используемых людьми ископаемых видов топлива: нефти, газа и угля. Жизнь этих таинственных экосистем почти не изучена, и нам известна лишь крошечная часть обитающих в них существ. По первым приблизительным оценкам, эти слои камня могут содержать 10 процентов всей биомассы Земли. Можно предположить, что на больших глубинах деятельность человека пока никак не сказывается, если не считать отдельных глубоких шахт и карьеров.

Под землей размещается еще одна часть экосистемы, с которой люди имеют дело уже достаточно давно, – подземные воды. Это совершенно особое жизненное пространство. Туда не проникает ни один луч света, там никогда не бывает мороза. В зависимости от глубины там может царить приятное тепло или даже жара, но питательные вещества встречаются редко. Тем не менее под нашими ногами идет активная жизнь. Ну, может быть, и не слишком активная, ведь в слоях, близких к поверхности, температура обычно ниже 10 °С, т. е. там довольно прохладно. В сочетании с дефицитом питательных веществ все это ведет к замедлению темпа жизни. На глубине 30–40 метров температура колеблется от 11 до 12 °С, а по мере продвижения в глубь возрастает на 3 °С каждые 100 метров. Но было бы ошибкой полагать, что с ростом температуры повышается и темп жизни. В список самых медленных форм жизни в мире попали представители как раз одной из самых быстро размножающихся категорий живых существ – бактерии. Если обычно они делятся в головокружительном темпе (в нашем кишечнике, к примеру, отдельные виды могут делиться каждые 20 минут), то обитатели километровых глубин, похоже, вообще никуда не торопятся. Как сообщает журнал Spiegel в репортаже с заседания Американского геофизического союза, некоторым видам бактерий для одного деления требуется 500 лет. В

таких условиях никогда не испортятся продукты питания и не смогут распространяться болезни, имеющие бактериальное происхождение. Организм-хозяин (в данном случае наш) умрет задолго до того, как крошечные создания примутся за работу. Эта медлительность объясняется неблагоприятными условиями существования. На глубине отмечаются высокие давление и температура. Рекордсмены среди бактерий выдерживают свыше 120 °С, сохраняя способность к делению (в своем темпе, разумеется).

На первый взгляд в глубинном царстве веками ничего не должно меняться, но на самом деле это не так. Здесь тоже происходят перемены. Из верхних слоев земли вниз после сильных дождей просачивается вода. Во всяком случае, в наших широтах, где с неба ежегодно льется больше воды, чем испаряется. В противном случае вокруг простирался бы пустынный ландшафт. А если взглянуть на данные водного баланса, то некоторым регионам до этого не так уж далеко. В Германии ежегодно испаряется 481 литр с квадратного километра. В некоторых районах Бранденбурга объем осадков едва ли выше, а это означает, что отсутствует сколько-нибудь значительное пополнение грунтовых вод. С учетом изменений климата испарения будут увеличиваться, и не исключено, что пополнение вообще прекратится. А оно необходимо, так как потери грунтовых вод происходят постоянно.

Ключи и природные источники представляют собой открытые раны подземных водохранилищ. То, что нам представляется искрящимся и журчащим чудом природы, некоторыми подземными жителями воспринимается как катастрофа. Эти потоки выносят ракообразных и червей на дневной свет, где они быстро погибают ввиду внезапно изменившихся условий. Естественный выход подземных вод на поверхность особенно хорошо заметен зимой, потому что источник никогда не замерзает. Грунтовые воды имеют постоянную температуру около 10 °С, которая может упасть только на открытом воздухе в мороз. Поэтому если при минусовой температуре вы видите струящийся поток, то можете быть уверены: это грунтовые воды.

Вернемся к разнообразию видов. Последние исследования доказывают, что подземные воды являются местом обитания поразительно многих видов ракообразных и других микроскопических

существ. Они плавают там в темноте и, возможно, уже попадали к вам в чашку вместе с питьевой водой. На большинство очистных сооружений вода попадает из артезианских источников вместе с их содержимым, герметично отгороженным от окружающей среды. И эти существа попадают в чашку, несмотря на чрезвычайно дорогие фильтровальные установки? Да, крошечные ракообразные, миновав фильтры, обустраиваются в водопроводе и живут там припеваючи. Ведь для них это не что иное, как продолжение подземных водоносных слоев. Здесь тоже темно, прохладно и чисто. В этом вы сами можете убедиться, открыв кран с холодной водой. Температура воды в точности соответствует температуре грунтовых вод. При открытии крана такое существо может не удержаться в трубе и с потоком воды попасть в кофейную чашку, а затем и в ваш желудок. Звучит не слишком аппетитно? Но рачки – не единственные обитатели водопровода. Рядом с ними живут существа еще меньшего размера, например бактерии. Они образуют настоящий ковер на внутренней поверхности водопроводных труб, полностью покрывая металл. Их можно обнаружить в каждой глотке выпиваемой нами воды.

Но, как бы внимательно вы ни рассматривали воду, увидеть этих непрошенных гостей вам не удастся, во всяком случае без микроскопа. Отсутствие света делает бесполезными глаза и окраску тела. Поэтому обитатели грунтовых вод слепы и прозрачны. Но дефицит света порождает еще одну проблему – невозможность фотосинтеза, а следовательно, отсутствие питательных веществ, производимых растениями. Полчища обитателей подвальных помещений нашей планеты вынуждены жить на милостыню, поступающую с поверхности. Речь идет о биомассе растений и животных, превратившейся в перегной, который постепенно просачивается в глубь земли с дождевой водой. По пути вниз питательные вещества многократно трансформируются, потому что здесь тоже существует своя пищевая цепь, как и на поверхности. Большинство обитателей – это бактерии, которые селятся везде (в том числе и в водопроводных трубах). На поселения бактерий совершают набеги хищные микроорганизмы, относящиеся к жгутиковым. И хорошо, что есть такие прожорливые малютки, поскольку в противном случае бактерии когда-нибудь забили бы все поры в породе. Но и на жгутиковых находится управа в лице солнечников, которые немного превосходят

их по размеру и с удовольствием питаются ими. Таким образом, под землей существует полноценная экосистема. Люди ее практически не замечают, за исключением тех случаев, когда добывают из глубин свой эликсир жизни – воду.

Кстати, мы остановились на существах, контрабандой проникших в вашу чашку. Если вам противно думать о бактериях в своем напитке, то, возможно, следующая информация позволит восстановить хорошее настроение: вы сами являетесь средой обитания для микроорганизмов. Ваше тело состоит из 30 триллионов клеток и такого же количества бактерий, большинство из которых обитает в кишечнике. Тысячи различных видов микроорганизмов необходимы для вашего выживания, так как они помогают справляться с болезнями и переваривать трудноусвояемую пищу. Стоит ли бояться, что еще несколько безобидных существ попадут к вам внутрь с питьевой водой, тем более что они быстро погибнут в вашей пищеварительной системе?

Леса очень важны для подпочвенных вод – настолько, что некоторые водоочистные предприятия выплачивают премии владельцам лесных угодий за экологически грамотное ведение хозяйства. Правда, здесь есть определенное противоречие. Деревья ведь сами потребляют много воды. В жаркий летний день зрелый бук может высосать из земли до 500 литров воды. Она используется для различных процессов, а затем значительная ее часть испаряется через поры в листьях. Трава в этом отношении значительно экономнее. Однако у деревьев, особенно у местных лиственных пород, есть одно преимущество: они собирают влагу с помощью своих веток, направленных под углом вверх. По ним дождевая вода направляется к стволу, а затем целенаправленно стекает к корням. Однажды в сильную грозу я стоял под очень старым буком (не берите с меня пример, это опасно) и мог воочию наблюдать данный процесс. По коре стекало столько воды, что она буквально бурлила и пенилась у основания ствола, как пиво из только что откупоренной бочки.

Попав на рыхлую почву, обладающую свойствами губки, вода просачивается в глубь. Почва поглощает воду даже после сильных ливней. Правда, деревья вновь забирают часть воды, когда земля высыхает. Пространство возле корней служит им чем-то вроде резервуара, который всегда позволяет утолить жажду. Однако

значительная часть воды достигает глубинных слоев, куда корни растений не дотягиваются. Здесь она становится частью подземных водохранилищ. В Центральной Европе они пополняются главным образом зимой, когда растительный мир засыпает. У буков и дубов наступает перерыв в жизнедеятельности, и вода беспрепятственно уходит в глубину, минуя корни. Летом же лесам не хватает дождевой воды и вся влага, попадающая в почву, жадно высасывается и закачивается в стволы деревьев. Этот факт наводит меня на тревожные мысли по поводу климатических изменений. Повышение температуры скажется на многих параметрах. Вода будет испаряться быстрее, так что почва будет высыхать даже без участия растений. К тому же в жару деревья, как и мы, больше хотят пить. А из-за увеличения продолжительности вегетационного периода сокращается время зимней спячки лесов, когда земля способна восполнять запасы влаги. Однако, несмотря на все эти аспекты, деревья и впредь будут способствовать накоплению подпочвенных вод, если их не станут усиленно вырубать.

Открытая поверхность, покрытая травой, и распаханная земля впитывают меньше влаги. Если раньше почву лугов уплотняли своими копытами дикие и домашние животные, питающиеся травой, то теперь эту функцию взяли на себя сельскохозяйственные машины, создающие еще большее давление. Почва начинает хуже впитывать влагу. Она уплотняется и, в отличие от губки, не восстанавливает свой объем. Вода скатывается по ее поверхности все более быстрыми потоками в ближайшие ручьи, а оттуда – в реки и моря. Для резервуаров подпочвенных вод она уже потеряна. И этот процесс еще больше ускорится за счет эрозии.

Поверхность лугов и полей нагревает воздух сильнее, чем леса, поэтому земля высыхает быстрее. Ценная влага просто испаряется и уносится ветром, что только ускоряет процесс высыхания. Но самую большую опасность для грунтовых вод представляет не потепление климата, а добыча сырья, в частности сланцевой нефти и газа. Для разрыва пластов под землю накачивается под большим давлением вода. Добавляемые в нее химикаты и песок не позволяют смыкаться разрывам, через которые газ и нефть устремляются вверх. Экосистема не готова к такому грубому вмешательству. Она рассчитана на постоянство условий, которые если и подвергаются изменениям, то

крайне медленно. Остается лишь надеяться, что подобные методы добычи не будут распространяться на слишком большие территории.

В целом же лес предоставляет наилучшую защиту для подпочвенных вод. Деревья поддерживают хорошие взаимоотношения с крошечными ракообразными, даже живущими на сотню метров глубже их корней. С другими животными, например с косулями, у буков и дубов складываются порой напряженные отношения, выражающиеся в неприятном привкусе – в самом прямом значении этого слова.



Почему косули не по вкусу деревьям



У косуль к деревьям двойное отношение. Им не нравится лес, хотя они и считаются лесными животными, потому что там их можно встретить чаще всего. Как и у всех крупных травоядных, у них есть одна проблема: они могут использовать в пищу только ту растительность, до которой могут добраться. А она, как правило, имеет от этого защиту. В ее обычный арсенал входят шипы, колючки, яд, толстая и жесткая кора.

У лесных деревьев всего этого нет. Значит, их потомство вынуждено безропотно отдавать себя на растерзание? Давайте заглянем в лес и посмотрим, как защищают себя буки. Под этими лиственными деревьями царит пустота, там нет других растений. Лишь изредка можно заметить папоротник да пару травинок на крошечном освещенном солнцем пятнышке земли. Видимо, здесь в свое время рухнул лесной великан, создав прогалину для солнечных лучей. И все же для достаточного производства углеводов света не хватает, из-за чего растительность в таких местах содержит меньше питательных веществ, является более жесткой и горькой, чем та, которая растет на открытом пространстве. В остальном лесу еще темнее, поскольку кроны деревьев пропускают лишь 3 процента солнечного света, так что там царит тьма. Для людей, возможно, нет, так как это связано с эффектом так называемой зеленой тени. С помощью содержащегося в листьях хлорофилла деревья преобразуют свет, воду и CO_2 в углеводы. Хлорофилл отражает зеленую часть светового спектра, потому что не использует ее. Люди видят этот отраженный свет, поэтому лес кажется им светлее. Но растения его не воспринимают, а все остальные части спектра на 97 процентов уже поглощены кронами. Таким образом, с точки зрения растительности

вблизи земли в лесу по-настоящему темно. Конечно, это относится и к молодой поросли самих буков. Слабые лучи солнца, попадающие на маленькие нежные листочки, позволяют производить лишь минимальное количество углеводов, в результате чего ветви и почки почти не получают питательных веществ. Чтобы подрост не страдал от дефицита фотосинтеза, питание ему поставляется за счет сращения корней с корнями материнских деревьев. Происходит нечто вроде кормления грудью. Кустарники и травы ничего этого не получают, поэтому не растут под деревьями. Следовательно, с точки зрения косуль, лес выглядит как редкие клочки жестких трав и кустов. В остальном же здесь можно пожить только редкими молодыми буковыми деревцами. Их листья достаточно вкусны, но такое питание слишком однообразно, и животным это не нравится так же, как и нам. Представьте, что вы на протяжении нескольких месяцев каждый день вынуждены есть только свое любимое блюдо. Уже через несколько дней оно покажется вам безвкусным. Понятно, что и косули отказываются от такой пищи, особенно если им необходимо кормить детенышей молоком. Для них предпочтительнее лесная опушка, желательно на берегу реки, где под ярким солнцем на самой лучшей почве обильно растет насыщенная энергией трава. К сожалению, таких мест в Европе очень мало, поэтому плотность популяций косуль в лесах весьма незначительна.

Неудивительно, что косулям нравятся последствия природных катастроф. Если летняя буря повалит несколько старых буков, в лесу возникает островок света. Его быстро заселяют растения, ранее ютившиеся на правах бедных родственников. Им есть что предложить косулям. Яркое солнце позволяет в полной мере воспользоваться плодами фотосинтеза. В листьях и почках накапливаются питательные углеводы. Даже молодая буковая поросль, неожиданно для себя оказавшаяся под солнцем, становится сладкой и вкусной. Вот где настоящий рай для самых маленьких представителей рода оленей. Косули любят еду с высокой концентрацией питательных веществ. Если бы мы питались по аналогии с ними, наша пища состояла бы исключительно из фастфуда и шоколада с витаминными добавками. Но не надо бояться, что косули растолстеют. «Калорийные оазисы» в лесу встречаются крайне редко.

Для таких маленьких животных, как косули, убегать при возникновении опасности – плохая идея. Волки без проблем догонят их. Поэтому лучше надежно спрятаться. Если косули и спасаются бегством, то недолго. Они пытаются сбить преследователей со следа, меняют направление и возвращаются к старому месту, при этом неоднократно пересекая собственный след, что сбивает преследователей с толку. Они не знают, в каком направлении двигаться дальше. Добравшись до своего постоянного места обитания, косули прячутся среди маленьких деревьев. Поскольку стадо всегда заметнее, чем одно животное, косули живут поодиночке. Еще одной причиной такого образа жизни становится уже упомянутый дефицит питания в старых лесах. Лесная почва недостаточно богата, чтобы прокормить большую группу животных. Стаду пришлось бы постоянно кочевать с места на место, чтобы хоть чем-то набить желудки. Но продолжительные миграции повышают риск наткнуться на стаю волков. Поэтому лучше уж оставаться в одиночестве. Доходит до того, что самки, отправляясь на поиски пищи, оставляют своих детенышей одних. В первые три-четыре недели жизни, когда малыши еще не могут достаточно быстро следовать за матерью, это совершенно нормально. Чтобы без помех искать пропитание, косуля оставляет детенышей (обычно двойню) спрятанными в высокой траве или кустах. При приближении врага они прижимаются к земле, чтобы не быть обнаруженными. К сожалению, некоторые люди, найдя детенышей, считают малышей брошенными и приносят их домой, где они в мучениях умирают от голода, потому что отказываются пить молоко из бутылочки.

Жизнь в отрыве от семьи типична для многих лесных обитателей. К ним относится и рысь. Она в одиночестве охотится на своей громадной территории, порой насчитывающей до 100 квадратных километров, и вступает в контакт с сородичами лишь для спаривания.

Олени ведут себя совершенно иначе. Изначально будучи обитателями степей, они живут большими группами и отделяются от стада только на время отела. Найдя укромное убежище, оленихи в одиночестве приносят потомство. Если появляются хищники, олени всем стадом спасаются бегством и могут пробежать так большое расстояние в поисках места с хорошим обзором. Такую тактику поведения они сохраняют и в лесах, куда были вытеснены с открытых

пространств. Мы не можем делить с ними территорию, потому что она нужна нам для строительства жилья и ведения сельского хозяйства.

Но вернемся к косулям. В последнее время им живется значительно легче, потому что старых темных чащоб больше нет. То, что мы сегодня называем лесом, существенно отличается от прежних лесов. Давайте взглянем на ландшафт с высоты птичьего полета, используя для этого, к примеру, спутниковые карты. Вы увидите громадное лоскутное одеяло с множеством прорех. Лесные массивы сократились в размерах, во всяком случае с экологической точки зрения. Лес площадью менее 200 квадратных километров не в состоянии прокормить даже одну волчью стаю. А вот косулям многочисленные маленькие лесные островки дают громадное преимущество. Здесь везде есть их любимые опушки. Если раньше им приходилось только надеяться на падение крупных деревьев, то теперь повсюду хватает солнца для освещения лесной почвы. Она полностью покрыта травами и кустарниками, причем не только на опушках. Ведь ведение лесного хозяйства – это не что иное, как выращивание деревьев и сбор урожая. Самой ужасной формой ведения лесного хозяйства являются сплошные вырубki, но для травоядных это большая удача. После устранения тени от крон на передний план выходят травы и кусты. К тому же они получают обильное удобрение: солнечные лучи прогревают почву на большую глубину, поэтому активизировавшиеся бактерии и грибки могут разложить весь накопленный гумус всего за несколько лет. Высвобождается огромное количество питательных веществ. Насыщаясь сахарами и другими углеводами, быстро растут травы, кусты и деревья. Это настоящее лакомство для косуль. Им не приходится совершать долгие переходы. Они могут на нескольких квадратных метрах так набить себе желудок, что хватит на целый день. В таких условиях рост поголовья носит взрывной характер. Как и у многих других видов, избыток питания ведет к ускорению репродукции. Самки вместо одного приносят двух, а то и трех детенышей. Соотношение полов смещается в пользу самок, и это еще больше ускоряет прирост, что с точки зрения вида является оптимальным процессом, поскольку таким образом косули отвоевывают жизненное пространство, которое используется до последнего стебелька травы.

После ураганов 1990 года («Вивиан» и «Вибке») и 2007 года («Кирилл»), во время которых полегли целые леса, произошли серьезные сдвиги в поголовье диких животных. Ели и сосны, высаженные для хозяйственного использования, начинали падать уже при скорости ветра 100 км/час. Их корни еще перед высадкой были обрезаны в лесопитомниках. Это облегчает процесс посадки, так как не надо выкапывать слишком большую яму. Но обратная сторона медали состоит в том, что у таких обрезанных саженцев уже не может развиваться полноценная корневая система. Им нечем зацепиться за почву при сильной буре. К тому же указанные виды деревьев сохраняют на зиму крону, из-за чего повышается площадь ветрового воздействия на них, в отличие от буков и дубов, которые после осеннего листопада не создают сопротивления ветру, поэтому благополучно переживают большинство бурь. Таким образом, на руку косулям играет и то обстоятельство, что осуществляется разведение преимущественно хвойных пород.

Раньше к поваленным ветром деревьям добавлялись еще и сплошные вырубki в рамках так называемого оптимального использования площадей в лесном хозяйстве. Это значит, что на определенном участке спиливалось все подряд, что значительно дешевле, чем прореживание лесов, при котором вырубается только отдельные деревья. Однако теперь сплошные вырубki признаны устаревшим методом ведения хозяйства (по крайней мере, в Центральной Европе), если они затрагивают площадь более одного гектара. Опять не повезло косулям? Вовсе нет. Ведь прореживание почти так же полезно для подлеска. Регулярно удаляются отдельные деревья, чтобы создать лучшие условия для роста других. Постоянное и равномерное прореживание лесов создает почти тот же эффект, что и сплошные вырубki, но в смягченной форме. В отличие от девственных лесов, в лесных массивах, предназначенных для хозяйственной деятельности, на деревья приходится менее 50 процентов биомассы. За счет этого земли достигает большее количество света, и здесь разрастаются травы и кустарники. Одновременно повышается и температура на нижних этажах леса (примерно на 3 °C). Угощение для косуль, может быть, и не такое обильное, как при сплошной вырубке, но зато распределено по всей площади леса. Поскольку в Германии 98 процентов лесных угодий предназначено для хозяйственного

использования, их можно сравнить с гигантской кормушкой. Свою лепту вносят и охотники, проявляющие интенсивную заботу о своей будущей добыче и завозящие в лес целые грузовики корма. Как следствие, поголовье косуль растет. Сегодня в лесах Германии их насчитывается в 50 раз больше, чем раньше.

Кстати, вы сами можете с легкостью заметить, где и как изменился лесной ландшафт. Травы и кустарники практически не растут в девственных лесах наших широт. Если они занимают большие площади, то это, к радости косуль, является следствием нашего вмешательства в экосистему. Но для некоторых растений это поводом для радости не является. Дело в том, что косули, как и мы, имеют свои предпочтения в питании. Это молодые побеги буков, дубов, вишен и других лиственных деревьев, а также ставшей в последнее время редкостью белой пихты. Они также любят иван-чай с его фиолетово-красными цветами на почти метровых стеблях и листья менее приметной малины. Понятно, что деликатесы съедаются в первую очередь, а если поголовье косуль большое, то эти растения в конце концов исчезают полностью. Их место занимают те, которые способны за себя постоять, а именно ежевика, чертополох, крапива.

Нетрудно сделать вывод, что в прежние времена в местных девственных лесах не водились крупные травоядные. Ведь лесные растения не имеют практически никакой защиты против голодных млекопитающих: ни шипов, ни ядовитых листьев, ни непролазного переплетения ветвей. Буки и дубы, напротив, предлагают свои беззащитные побеги любому, кто захочет их съесть. Единственной оборонительной мерой являются вечные сумерки под пологом леса и уже упомянутое отсутствие растительности в подлеске, из-за чего лес нельзя отнести к привлекательным биотопам. Но этих слабых оборонительных усилий хватает лишь при малом поголовье таких животных, как косули. Они не смогли бы спасти лес от больших стад голодных туров и тарпанов (предков наших лошадей). Те просто ободрали бы всю кору с деревьев, и умирающие леса сменились бы степями, на которых могли бы привольно пастись травоядные. Но Центральную Европу миновала такая судьба. Для меня это служит явным признаком того, что серьезной угрозы для лесов с этой стороны не существовало, иначе эволюция приняла бы ответные меры. Степные растения представляют собой полную противоположность

лесным. На огромных поросших травой площадях дикие лошади, буйволы и олени чувствуют себя как дома. Для разнообразия они охотно полакомились бы и свежими побегами кустарников и деревьев, но древесные породы, растущие в этих условиях, всячески сопротивляются подобным попыткам. Классическим примером служит терновник. Его шипы даже спустя много лет после смерти растения настолько остры, что не только с легкостью впиваются в кожу, но и протыкают резиновые сапоги и автомобильные шины. Похожую защиту выработала и дикая яблоня, которая, как и терн, принадлежит к семейству розовых. Розы = шипы = степи.

Тот, кто не может отрастить острые шипы, делает ставку на яд, как, например, наперстянка, дрок или крестовник луговой. Последний особенно опасен, так как его вредное воздействие накапливается со временем. Сначала появляются легкие повреждения печени, а потом наступает такой момент, когда последняя капля оказывается смертельной, и животное погибает. Но не все виды животных подвержены этой опасности. Некоторые бабочки, например крестовниковая медведица, используют красивые желтые цветы крестовника в качестве не только источника пищи, но и средства защиты. Ее гусеницы весь день объедают один листок за другим, накапливая не только калории, но и яд. Им самим он ничуть не вредит, но зато действует на любых врагов, которые захотят их съесть. Черно-желтая окраска гусениц предостерегает агрессоров от смертельной угрозы. Похоже, эта окраска в мире животных является предупредительной, что доказывают другие виды (осы, саламандры). Таким образом, растения, растущие в любых ландшафтных условиях, борются с попытками съесть их. И хотя порой лиственные деревья кажутся очень мирными, последние исследования доказывают, что они вовсе не смиряются со своей судьбой, как многие (в том числе и я) полагали раньше. Для этого ученые из Лейпцигского университета и Германского центра интегративного изучения биологического разнообразия предприняли «нападения» на молодые буки и клены. Когда косуля обкусывает верхушечные побеги, на месте повреждения всегда остается немного ее слюны. И растения, очевидно, умеют идентифицировать эту слюну. Исследователи наносили на место повреждения слюну косули из пипетки, и молодые деревья в ответ выделяли салициловую кислоту, провоцирующую в свою очередь

выработку горьких на вкус веществ, которые должны отпугнуть косулю. Если же побег просто отламывался, буки и клены вырабатывали только гормоны, способствующие заживлению. Попутно было доказано, что эти (и, возможно, другие) деревья могут отличать одни виды животных от других.

Но при достижении определенной плотности популяции им это перестает помогать. Животные подчистую объедают все на своей территории обитания, в том числе и горькие побеги буков. Отчаявшиеся владельцы лесов пытаются как-то помочь молодым деревцам, обмазывая их горькими веществами. Я в начале своей карьеры лесничего тоже делал такие попытки, но косули свели их к нулю. Голод был настолько силен, что они объедали почки вместе с горькой белой пастой.

Проблема уничтожения лесных почв и вызванного этим старения девственных лесов остро стоит во многих регионах Центральной Европы. Она демонстрирует, что поголовье диких животных достигло такого уровня, на который деревья не могли рассчитывать. Как изменить положение? Надо оставлять в лесу больше деревьев, то есть притормозить их вырубку в коммерческих целях. Чем больше деревьев, тем гуще тень, что полностью соответствует стратегии буков и дубов, выработанной еще с незапамятных времен. Если охотники откажутся от подкармливания зверей в зимнее время, положение станет еще лучше. А если добавить сюда еще и волков (которые постепенно возвращаются), то, возможно, проявит себя йеллоустонский эффект. Конечно, ход часового механизма природы не восстановится полностью, потому что восстановить былой ландшафт, который, как уже было сказано, ныне превратился в лоскутное одеяло из полей, лугов и небольших лесных массивов, в полной мере невозможно. В конце концов, всем нам по утрам хочется съесть на завтрак булочку, а для этого надо, чтобы кто-то засеял поле пшеницей.

Но вызванные человеком изменения ландшафта идут на пользу не только косулям. Есть и другие животные такого же рыжего цвета, оказывающие огромное влияние на окружающую среду. Они чрезвычайно малы, но умеют постоять за себя и очень любят незабудки.



Муравьи – тайные правители



В нашем саду все лето цветут незабудки. Их можно встретить во всех уголках сада, и они постоянно норуют забраться на огородные грядки, откуда их потом нелегко вывести. Правда, на них приятно смотреть, поэтому обычно мы не трогаем их и соглашаемся с захватом части территории. Но успех незабудок объясняется еще и тем, что их поддерживает целая армия маленьких союзников – муравьев.

Дело не в том, что муравьи любят цветы. Насекомых влечет к ним чувство голода, когда созревают семена. Причем такие семена, от которых у муравьев просто слюнки текут. Снаружи к каждому семени прикреплена элайосома, которая выглядит как кусочек торта. Эта сочная структура, богатая жирами и углеводами, выполняет роль своего рода чипсов и шоколада. Муравьи спешно доставляют семена в подземные коридоры муравейника своим сородичам, которые уже с нетерпением ждут еды. Они обгрызают лакомство, а семена остаются в виде отходов. Рабочие муравьи отгаскивают их примерно на 70 метров от дома. Помимо незабудок, сервисом по распространению семян пользуются земляника и лесная фиалка. Муравьи выступают в данном случае в роли садовников природы.

В лесах и на полях орудуют громадные армии муравьев. К настоящему времени известно около 10 тысяч их видов. В свое время журнал *Zeit* постарался оценить примерную массу всех представителей этого семейства на Земле. По его подсчетам, ее можно сопоставить с массой всех людей, живущих на нашей планете.

Если полевые муравьи чаще всего имеют довольно маленькие размеры, то у лесных крупнее и габариты, и размеры жилищ. Самый большой муравейник, который я обнаружил на своем участке, имел почти пять метров в диаметре. Мой первый опыт общения с рыжими

лесными муравьями (самый распространенный в лесу вид) приходится еще на период детства, когда мы всей семьей гуляли по лесу. Каждый раз, когда нам по дороге попадался муравейник, повторялся один и тот же ритуал: мама подходила к нему и слегка хлопала ладонью по поверхности, а потом давала мне понюхать руку. В нос сразу же ударял едкий кислый запах. Муравьи, защищаясь, направляют брюшко вперед и выпускают в нападающего струю кислоты. Правда, наблюдая за этой сценкой, мы все время вынуждены были быстро переступать с ноги на ногу, чтобы муравьи не забрались в обувь и штаны. В противном случае нас ожидали весьма болезненные укусы.

Муравьи умеют постоять за себя, и в этом нет ничего удивительного, ведь они в родстве с пчелами. Очень похожа и структура их общества. Основное отличие состоит в том, что у муравьев может быть несколько маток. К тому же родственные муравейники в целом довольно терпимо относятся друг к другу, чего нельзя сказать о пчелах. У последних по осени постоянно происходят взаимные нападения, в ходе которых проигравшая семья безжалостно уничтожается, а ее запасы разворовываются. Муравьи ведут себя более мирно, но только по отношению друг к другу. Правда, они любят и других насекомых, но исключительно с кулинарной точки зрения. Муравьи охотно стаскивают к себе в муравейник жуков-короедов и их личинки, которые скармливают своим личинкам. Их аппетит настолько велик, что в радиусе 50 метров от муравейника в течение лета их жертвами могут стать миллионы жуков. Если в еловых лесах главным вредителем считается большой еловый короед (его еще называют типографом), то в сосняке это бабочки сосновый шелкопряд и сосновая совка, гусеницы которых способны опустошить целый лесной массив – но только не вблизи муравейника. Его окрестности представляют собой зеленый островок среди высохших мертвых стволов. Поэтому муравьи быстро заслужили титул санитарной полиции леса и оказались под строгой защитой лесничих и владельцев лесов. Они поедают не только злостных вредителей, но и трупы животных, что еще больше подчеркивает справедливость титула. Попутно муравьи поддерживают и редких птиц, хотя это происходит и не вполне добровольно. Дятлы, особенно черные, а также тетерева и глухари любят полакомиться муравьиными личинками и куколками.

Таким образом, лесных муравьев можно однозначно отнести к категории полезных.

Но если присмотреться, то появляются некоторые сомнения. Во-первых, возникает вопрос, действительно ли муравьи нуждаются в защите. Я хочу, чтобы меня правильно поняли: защиты в виде уважительного отношения заслуживает любой вид живых существ независимо от того, относится он к редким или нет. А вот защита в виде активной поддержки в данном случае неуместна, во всяком случае в наших широтах. Ведь распространение лесных муравьев шло вслед за хозяйственной деятельностью человека, в частности безудержного разведения хвойных пород деревьев. В исконных лиственных лесах муравейников не было. Или вы уже встречали муравейник, построенный из листьев? Кроме того, муравьям нужно много солнца, чтобы весной перейти к активному образу жизни. Для этого они вылезают на поверхность муравейника, отогреваются, а затем опять забираются внутрь, чтобы отдать накопленное тепло. Но солнце – редкий гость в буковых лесах, и это еще один фактор, мешающий маленьким строителям.

Но даже если они живут в своем естественном биотопе, возникает вопрос, действительно ли лесные муравьи так полезны для леса. Они уничтожают вредных короедов, что, разумеется, идет на пользу хвойным деревьям. Но полноценное питание включает в себя не только мясо, но и сладости. А их в лесу можно получить почти исключительно от тли. Те запускают свои хоботки в хвою и кору и высасывают соки из деревьев. Благодаря фотосинтезу сок содержит много сахара, но тле он не нужен. Она предпочитает белки, содержание которых в «крови» дерева очень мало. Поэтому тле приходится пропускать через свое тело очень много жидкости, чтобы добыть достаточное количество ценных питательных веществ. Тот, кто много пьет, должен выделять из организма много жидкости, и тля занимается этим непрерывно. Если летом вы припаркуете машину под деревом, то уже через несколько часов заметите на лобовом стекле бесчисленные липкие капельки. А поскольку насекомые питаются непрерывно, у них сзади может что-то слипнуться от сладостей. Одни виды тли покрывают свои выделения воском, чтобы они не прилипали к телу, а другие пользуются помощью лесных муравьев. Те просто с ума сходят по сладким фекалиям, потому что для них, как и для их

родственниц пчел, сахар является главным ингредиентом питания. Обитатели одного муравейника съедают за сезон около 200 литров этих сладких выделений (медвяной пади), что покрывает примерно две трети их потребности в калориях. Для сравнения: за тот же период в желудки муравьев перекачивает в среднем до 10 миллионов насекомых, что составляет 28 килограммов, или 33 процента от потребности в калориях. Небольшая оставшаяся часть покрывается за счет поедания грибницы и соков деревьев. Таким образом, муравьи и тля неразлучны, и вот тут возникает первое сомнение в пользу «лесной полиции». Ведь тля вредит деревьям самыми разными способами. Во-первых, забирает у них энергию, которая крайне необходима самим букам, дубам и елям. Во-вторых, сильные повреждения наносятся листьям и хвое. Например, пихтовая тля – насекомое размером 2 миллиметра с крошечными красными глазками – высасывает соки из хвои различных древесных пород. От этого иголки желтеют, потом становятся коричневыми и опадают. Деревья после этого выглядят как ошипанные. На ветвях остается только хвоя текущего сезона. Из-за этого значительно замедляются процессы фотосинтеза, что отрицательно влияет на рост дерева.

Сюда же надо добавить и распространение возбудителей болезней, которые могут оказаться для деревьев смертельными. Например, тля буковый войлочник высасывает соки из коры буков. Она покрыта маленькими густыми волосками и в малых количествах безвредна, так как буки без проблем залечивают отдельные мелкие проколы. Но когда наступает период массового размножения тли, ситуация меняется. Ей не требуются самцы. Кстати, у этого вида до сих пор не обнаружено ни одной мужской особи. Самки откладывают неоплодотворенные яйца, из которых вылупливаются личинки. Ветром их разносит по окружающим деревьям, где они сразу принимаются за работу. Если все повреждения на коре покрыты как бы легким налетом плесени, значит, оборонительные силы дерева исчерпаны. Длинные хоботки тли оставляют сочащиеся раны, которые почти не заживают. Из них вытекает сок, и в этих местах поселяются грибки. Они могут проникнуть внутрь ствола и привести дерево к гибели. Правда, некоторым деревьям удастся справиться с болезнью, но на их коре навсегда остаются шрамы.

Тля – это настоящая напасть для дерева, потому что она высасывает из растения жизненные силы и разносит болезни. И тут в дело вступает «лесная полиция». Они могли бы попросту съесть этих зеленых паразитов и за счет этого обогатить свой рацион белками. Но им, похоже, выгоднее использовать тлю как дойную корову. Ведь им надо добыть 200 литров медвяной пади. Проще всего это сделать, если содержать тлю вблизи муравейника. Для этого полчищам тли обеспечивается защита от врагов, что приносит муравьям двойную выгоду. Ведь наряду с защитой дойной коровы они добывают себе дополнительную пищу, например личинки божьих коровок, которые не прочь пообедать зелеными вредителями.

И все-таки тля далеко не всегда настолько хорошо чувствует себя под опекой муравьев, что готова оставаться с ними добровольно. Иногда у нее появляется желание перебраться в другие края, и тогда следующее поколение отращивает себе крылья для путешествия. Но это не остается незамеченным, и заботливые муравьи убивают в тле мечту о полете, откусывая крылья. Более того, они используют химическое оружие, чтобы парализовать беглецов. Муравьи выделяют вещества, замедляющие рост крыльев, а для полной уверенности еще больше затормаживают тлю. Группа исследователей из Имперского колледжа Лондона установила, что, попадая на территорию, где раньше побывали муравьи, тля начинает передвигаться медленнее. Причиной становятся сигнальные вещества, остающиеся на листве и хвое, которые заставляют насекомых двигаться как в замедленной съемке. Таким образом, этот чудесный симбиоз не совсем добровольно.

Вы можете возразить, что тле выгодна забота муравьев, которые обеспечивают ей эффективную защиту от личинок божьих коровок и мух-журчалок. Да и «доение» им не вредит. В конце концов, сладкие выделения – это всего-навсего экскременты, которые необходимо удалять. Но все дело в том, что, когда условия питания в прежнем месте обитания перестают быть оптимальными и тля хочет переселиться на другие деревья, защитники превращаются в охранников и мешают ей это сделать. Подопечные становятся арестантами, а их численность на деревьях повышается до неестественного уровня. Так ли должны вести себя «лесные полицейские»? И действительно ли они приносят пользу лесному

хозяйству, устраивая сахарные плантации вблизи своих муравейников и тем самым ослабляя деревья?

На этот вопрос нет однозначного ответа, потому что в начале главы я рассказывал вам о зеленых островках, которые остаются после нашествия короедов на хвойный лес. Сколько бы тли на спасенных елях ни поселилось, эти деревья в любом случае будут чувствовать себя лучше, чем их погибшие сородичи. Именно здесь таится ключ к пониманию сложных взаимосвязей между различными группами насекомых. Ведь деревья подвергаются атакам не только со стороны тли и короедов. На них нападают и многие другие виды, желающие поживиться на громадном складе углеводов, который представляет собой каждое дерево. Это и златки, чьи личинки, вылупившиеся из отложенных на коре яиц, буквально выедают стволы изнутри, и долгоносики, после нашествия которых листья выглядят так, словно их изрешетили дробью. Возможно, для деревьев это хуже, чем та дань, которую они платят тле. Конечно, благодаря муравьям поголовье тли увеличивается, но одновременно растет и количество самих муравьев вблизи дерева, так как они могут выкормить сладкой жидкостью больше своих личинок. А это значит, что становится меньше других насекомых, которые могут навредить дереву. Самый большой интерес представляет вопрос, как же все-таки выглядит общий баланс в этом содружестве муравьев и тли. Наука здесь пока не пришла к единому мнению, но данных, свидетельствующих о положительном эффекте, все же больше. Так, например, Джон Уиттакер из Ланкастерского университета обнаружил, что березам в целом идет на пользу наличие муравьев поблизости. Правда, от этого увеличивается количество тли, но лишь определенного вида. Виды тли, не используемые муравьями в своих целях, демонстрируют резкую убыль. То же самое можно сказать и о других насекомых, повреждающих листву. Как следствие, березы, населенные муравьями, теряют в шесть раз меньше листвы. Пользу от сотрудничества с муравьями испытывают, по данным Уиттакера, и платаны. Муравьи настолько хорошо защищают их от насекомых, что стволы увеличиваются в диаметре в два-три раза быстрее, чем у деревьев, оставшихся без такой защиты.

Значит, лесные муравьи все-таки полезны? Я полагаю, что экосистема – слишком сложная вещь, чтобы можно было дать окончательный ответ. Поиски понимания взаимосвязей представляют

собой сизифов труд. Взять хотя бы такой аспект, как сахар. Несмотря на «кровопускание», устраиваемое тлей, дерево в конечном счете способно активнее производить сахар за счет того, что смогло уберечь больше листьев от прожорливых гусениц. В обычных условиях этот сахар остался бы внутри дерева и через корневую систему и поселившиеся на ней колонии грибов попал бы в экосистему почвы. Но из-за большого количества тли он в виде сахарного дождя выпадает на другие растения и поверхность земли (вспомните липкие стекла автомобилей, припаркованных под деревьями). Этого сахара не хватает грибам, живущим в симбиозе с деревом и оказывающим помощь его корневой системе. Грибы из-за недостаточного снабжения сахаром производят меньше плодовых тел, которые в свою очередь служат пищей улиткам и насекомым, вредящим дереву. Неудивительно, что вывести общий баланс строго научными методами почти невозможно. Легче представить себе последствия сильных изменений, которые претерпело лесное хозяйство. Уничтожение исконных лесов и их замена насаждениями монокультур привели к вытеснению не просто некоторых видов деревьев (в нашем случае буков), но и связанных с ними целых сообществ живых существ. Мы уже прибегали к аналогии шестеренок в часовом механизме. В данном же случае более уместно говорить о замене всего механизма. Однако есть определенные сомнения в том, будут ли новые часы идти так же хорошо, как старые.

Если уж мы начали разбираться с работой «лесной полиции», то настало время взглянуть и на преступников.



Вредные короеды



«Хипографы», «граверы», «лесные садовники» – за этими красивыми названиями скрываются насекомые, занимающие верхние места в списке самых опасных лесных вредителей. Все они представляют собой разновидности короедов, о которых вы уже наверняка что-то слышали. Они заслужили себе такую плохую репутацию, что меня часто спрашивают, не являются ли мертвые деревья в наших заповедниках рассадником этих вредителей и не лучше ли их оттуда удалять. Однако вся эта компания абсолютно безопасна для здоровых лесов. Кроме того, это совершенно замечательные существа. Давайте приглядимся к ним в естественной обстановке.

Короеды, как видно из самого названия, живут в лесах. Основным местом их обитания является кора деревьев, но не любых. Каждый вид жуков предпочитает свою породу. Большой типограф, например, специализируется на елях и в других местах не встречается. Как только весной термометр поднимается до 20 °С, взрослые насекомые покидают свои зимние убежища под корой и для спаривания отправляются в полет. Но тут все не так просто. Чтобы добиться успеха, самцы должны провести трудоемкую подготовительную работу. Во-первых, надо найти ослабленную ель. Ели, как и все деревья, способны противостоять атакам насекомых, а кому же охота умереть накануне первого секса? Следовательно, жуки целенаправленно ищут деревья, испускающие особый запах слабости. Деревья сообщают друг другу о том, что находятся в стрессовом состоянии. Если, например, начинается засуха и в почве снижается содержание влаги, то деревья, которые первыми это заметили, предупреждают остальных сородичей в округе. Те в ответ могут

снизить свои аппетиты и сохранить резервы воды в прикорневом пространстве. К сожалению, враги тоже могут понять, что у кого-то «пересохло в горле». Обычно ели борются с захватчиками, выдавливая через отверстие в коре капельку смолы, в которой короед может увязнуть и утонуть. Но если не хватает воды или дерево ослаблено по какой-то другой причине, то подобной реакции не наблюдается. Найдя подходящую кандидатуру, самец типографа срочно приступает к сверлению коры. Он работает под девизом «Все или ничего». Если ему повезет, то из просверленного канала не вытечет смола. Дальше он продолжает миллиметр за миллиметром продвигаться уже под корой вдоль ее волокон. Образовавшиеся опилки он выталкивает наружу, двигаясь задним ходом. Этот коричневый порошок, называемый буровой мукой, представляет собой наивысший сигнал тревоги для лесничего. Он говорит о том, что дерево уже не способно сопротивляться и обречено на смерть. Ведь жучок, добившийся такого успеха, с помощью сигнальных пахучих веществ созывает своих коллег. Может показаться, что в приглашении конкурентов в самый разгар периода спаривания нет никакой логики, но это не так. Ведь даже короткий дождь может привести к тому, что дерево оправится, соберется с силами, выработает свежую смолу и даст отпор наглому захватчику. Значит, надо как можно быстрее ослабить его настолько, чтобы оно ни при каких обстоятельствах не выздоровело. А чем больше насекомых возьмется за дело, тем скорее ель погибнет. Правда, иногда нелишне вспомнить принцип «хорошенького понемножку». Если соберется слишком много сородичей, то места для устройства камер, может быть, и хватит, но его не останется для личинок, которые потом из этих камер будут прогрызать ходы в коре в виде звезды. Результатом станет голод среди личинок. Поэтому, когда на ели собирается достаточное количество самцов, они начинают рассылать сигналы «Занято!», чтобы отогнать лишних соперников. Те не останутся в обиде, потому что рядом есть еще много деревьев, которые можно оккупировать. А вероятность того, что они ослаблены, весьма велика. Во всяком случае здесь. Ведь ель не относится к нашим исконным породам деревьев. Для нее здесь слишком тепло и сухо. В некоторых случаях типографы, собравшись в большом количестве, могут одолеть и здоровое дерево. Когда заражению подвергается сразу целая группа елей, то их покрасневшие отмирающие верхушки уже

издалека бросаются в глаза. Но химические методы связи между типографами имеют и свои недостатки. Враг «подслушивает». К врагам можно причислить муравьиного пестряка – насекомое, которое по внешнему виду действительно напоминает большого муравья. Он охотится на типографов и издалека чует их по запаху. Не только взрослые пестряки, но и их личинки с удовольствием поедают короедов. Так что излишняя «болтливость» не идет типографам на пользу.

При всей важности поддержки со стороны коллег типограф не забывает о своей главной цели – спаривании. Для этого он выгрызает под корой камеру и с помощью другого ароматического сигнала приманивает туда самок. После первоначального секса они приступают к работе (трудятся главным образом дамы, которых насчитывается от одной до трех на самца). Прогрызаются новые ходы, заканчивающиеся крошечными нишами для яиц. Постепенно эти ниши заполняются. По мере продвижения вперед спаривание продолжается, чтобы семени хватило на 30–60 яиц. Самец, как истинный кавалер, помогает удалять буровую муку. Вылупившиеся из яиц личинки полностью предоставлены самим себе. Они питаются нижними слоями коры и при этом непрерывно увеличиваются в размерах. В этом можно убедиться, разглядывая отслоившиеся куски коры. Ходы, проделываемые личинками, становятся все шире, отражая их толщину. В конце хода находится отверстие, через которое жук после окукливания вылетает наружу, предварительно подкрепившись очередной порцией коры. Эти отверстия легко увидеть в коре на просвет. Полный цикл развития от яйца до взрослого насекомого составляет около десяти недель. Это значит, что в течение года может появиться несколько поколений в зависимости от погоды. Холодное и прохладное лето неблагоприятно для короедов, потому что, во-первых, деревья в такую погоду обладают большей сопротивляемостью, а во-вторых, сами насекомые больше подвержены грибковым и другим заболеваниям (долгое ненастье влияет на их здоровье так же плохо, как и на наше).

Вообще-то грибки не всегда вредны для короедов. Некоторые виды этих жуков, например полосатый древесинник, специально ищут влажную древесину, заселенную грибом. Как правило, это умершие деревья, которые только начали подсыхать. В данной стадии древесина

идеально подходит для некоторых грибков, которые не могут жить ни в слишком влажной древесине живых деревьев, ни в слишком сухих умерших стволах. Жук не полагается на случайность. На его теле находятся споры грибка синей гнили, которыми он заражает дерево в процессе проделывания ходов. В отличие от типографа, он работает этажом ниже, в так называемой заболони, то есть в самых внешних годичных кольцах, которые еще совсем недавно были живой древесиной. Здесь влажность несколько выше, чем в середине ствола, что создает более благоприятные условия для развития принесенного грибка. Для этого жуки прокладывают систему ходов, от которых лесенкой отходят короткие ответвления. На их внутренних стенках растет грибок, которым питается и сам короед, и его личинки. Древесина вокруг приобретает черный цвет, что в сочетании с самими ходами существенно снижает ее стоимость, во всяком случае для владельцев лесов и лесопилок. Заражение древесины этим видом короедов легко отличить от типографов, так как выбрасываемая из ходов буровая мука имеет не темно-коричневый цвет коры, а почти белый цвет древесины. Порча древесины позволяет однозначно отнести полосатого древесинника к вредителям. И дело не только в порче и уменьшении стоимости сырья. В теплые и сухие годы происходят массовые вспышки размножения, из-за которых вымирают целые лесные массивы, как, например, в национальном парке «Баварский лес».

Ущерб, причиняемый дендроктоном, имеет совершенно другие масштабы. Этот жук живет в сосновых лесах на западе Северной Америки и больше всего любит скрученную сосну. По повадкам он напоминает типографа, но первыми деревья заселяют самки, которые затем с помощью сигнальных веществ привлекают самцов. Чтобы исключить защитные меры со стороны деревьев (выделение смолы), они заражают их грибком, который нарушает функции живых слоев коры. Из-за этого дерево теряет способность не только защищаться, но и транспортировать питательные вещества и становится беспомощной жертвой насекомых. В последние годы все чаще поступают сообщения о том, что эти насекомые размножились настолько, что уничтожают целые массивы здоровых деревьев. К настоящему времени уничтожено примерно три четверти запасов древесины в канадской провинции Британская Колумбия. В других регионах поражены практически все

старые деревья. Возникает вопрос, как такое могло произойти. Ведь обычно ни один вид животных не уничтожает свою природную пищевую базу. Ученые считают, что всему виной климатические изменения. Теплые зимы позволяют выжить большему количеству яиц и личинок. К тому же зона расселения короедов расширяется в северном направлении. Из-за потепления климата защитные силы деревьев ослабевают. Разумеется, все это отчасти объясняет проблему, но одна из причин в большинстве исследований все же замалчивается. А она состоит в том, что девственные леса уничтожаются, заменяясь громадными монокультурными плантациями, способствующими чрезмерному размножению короедов. К тому же редкие природные пожары, вызванные, например, ударами молний, быстро тушатся, а это приводит к тому, что в лесах сохраняется больше сосен, чем прежде. Следовательно, среди них попадает больше ослабленных экземпляров, дающих приют вредителям.

Дендроктон распространяется все дальше на север и поднимается в горы – туда, где прохладнее. То есть раньше было прохладнее. И там на его пути попадают сосны, которые раньше никогда с ним не встречались, поэтому не могут достаточно эффективно сопротивляться. Его исконная жертва – скрученная сосна – не поддается с такой легкостью. При нападении на нее короеда она сначала пытается выделить в рану побольше смолы и утопить в ней агрессора или по крайней мере удалить его. Однако если насекомое достаточно сильное, то оно все же пробивает путь сквозь смолу и при этом выделяет химические вещества, которые служат для сородичей призывом последовать его примеру. Преодолев первое препятствие, короед натывается на живые клетки древесины. Те немедленно совершают самоубийство и при этом выделяют сильнодействующий яд. Одиночный короед от этого погибает, но если за ним последовали другие, то дерево ослабевает настолько, что вскоре сдается.

Схожие катастрофы, настигающие целые лесные массивы, происходят и в Германии, в частности в уже упомянутом национальном парке «Баварский лес». Там взяты под охрану посадки сосен, сделанные в свое время в хозяйственных целях. Поскольку ни один лесничий теперь не имеет права спилить или подвергнуть химической обработке пораженные деревья, типограф разбушевался так же, как и его сородич в Северной Америке. Результат идентичен:

гибнут целые массивы, шокируя путешественников, которые вместо обещанной зеленой идиллии видят скопище мертвых голых деревьев.

А теперь давайте еще раз зададим себе вопрос: действительно ли короеды вредны? Для меня ответ однозначен: нет! Эти насекомые – паразиты, селящиеся на слабых деревьях и способные одолеть только их. Вспышки численности короедов, от которых страдают здоровые экземпляры, происходят лишь тогда, когда люди настолько меняют естественные правила игры, что нарушается баланс сил. Это может быть и устройство лесных плантаций, и выбросы парниковых газов, ведущие к потеплению климата, но в конечном счете не короеды, а именно мы сами выводим тщательно отрегулированный механизм из равновесия. Давайте представим себе ситуацию таким образом, что короеды указывают нам на наши недостатки. Ведь они просто обостряют ситуацию, которая уже вышла из-под контроля, и тем самым заставляют нас срочно сменить курс и стать ближе к природе.

Центральноевропейские хвойные плантации представляют собой искусственные образования из чужеродных пород деревьев, заменивших исконные лиственные леса. Да, существуют короеды, специализирующиеся и на лиственных породах, но буки, дубы и другие деревья обладают куда большей сопротивляемостью, чем ели и сосны. Они без проблем справляются с атаками насекомых. Относя короедов к вредителям, мы просто затушевываем истинные причины. Отдельные ослабленные деревья, пораженные этими насекомыми, являются пищевой базой для муравьиных пестряков, дятлов и многих других видов животных. Пока же короеды служат лишь первопроходцами для обитателей мертвой древесины, создавая для них настоящий рай на бывших лесных плантациях. В уничтоженных еловых массивах национальных парков в срочном порядке производятся посадки следующих поколений деревьев. Среди них много представителей лиственных пород, позволяющих создать хорошую основу для будущих природных лесов. В этом смысле короеды предстают уже не могильщиками, а акушерами новой жизни.

Несколько понятнее складывается ситуация с мертвыми крупными животными. Мертвые животные? Да, они представляют собой отдельные экосистемы, своего рода малые планеты в космическом пространстве природы. До сих пор им уделялось не так

много внимания, очевидно потому, что об этом просто не принято говорить.



Пиршество на трупах



До сих пор мы оставляли вне рассмотрения настоящий лакомый кусочек для многих видов животных – трупы крупных млекопитающих. С ними происходят поразительные вещи. Вас уже тошнит? Понятно. Но, строго говоря, если вы не записались в вегетарианцы, то постоянно живете среди трупов животных и имеете с ними дело чуть ли не каждый день. Я имею в виду еду. Основное отличие нашей еды от туш умерших кабанов, косуль и оленей – это лишь очень малая степень разложения, позволяющая нам есть мясо без вреда для себя. Но многие виды животных не просто допускают, а даже предпочитают иные стадии разложения и с аппетитом поедают мясо «с душком», к которому мы бы даже не притронулись. А такого мяса хватает. В одной только Центральной Европе миллионы косуль, оленей и кабанов умирают насильственной смертью. По данным Германского охотничьего союза, каждый год около 1,8 миллиона особей указанных видов становятся жертвами охотников в Германии. Кроме того, кто-то умирает и от естественных причин. Что происходит с их телами? Ответ понятен: они разлагаются, то есть гниют, испуская зловоние, и в конечном счете превращаются в гумус. Но как происходит этот процесс? Начнем с самых крупных животных – с медведей. У них очень хороший нюх, они чуют падаль за несколько километров. Вместе с другими крупными хищниками, в том числе с волками, они за несколько дней съедают большую часть мяса. То, что не влезло в желудок, закапывается про запас, чтобы не бросалось в глаза. Не отстают и птицы. Если в африканской саванне над свежим трупом сразу начинают кружить стервятники, то в северных широтах их роль выполняют вороны. Это падальщики Севера. Совершая

длительные полеты над своими территориями, они сразу замечают, где недавно умерла косуля или кабан.

У мертвого тела нередко разгораются драки. Когда появляется медведь, волкам приходится отступать. Особенно если вместе с ними находится молодняк, которым косолапый вполне способен угоститься на закуску. И здесь в игру вновь вступают вороны. Они оказывают помощь волкам, ведя воздушную разведку и сообщая стае о приближающейся опасности. В знак благодарности им дают возможность поучаствовать в дележе добычи. И это нельзя считать чем-то само собой разумеющимся. Волки могли бы без проблем съесть и воронов, но с малолетства приучают свое потомство к тому, что эта птица – их друг. Поэтому можно увидеть, как щенки играют с черными птицами. Волчата запоминают запах воронов и считают их как бы членами стаи.

Но если волки и вороны мирно уживаются возле источника пищи, то другие виды вступают в стычки. Помимо воронов, среди птиц есть и другие претенденты на падаль, в частности орлан-белохвост и коршун.

Возня вокруг мертвого тела и ожидание во втором ряду приводят к тому, что вся земля поблизости оказывается перерыта. Это позволяет заново перетасовать колоду для некоторых растений, потому что теперь в почву могут попасть семена, которые в обычных условиях застряли бы в траве. Меняется ситуация и для растений, которые живут тут уже давно. Разлагающаяся плоть служит для них удобрением. Ведь трупы косуль и оленей, с точки зрения растений, ничем не отличаются от очень крупного лосося. Неожиданный приток питательных веществ проявляется в появлении особенно высокой темно-зеленой травы в радиусе примерно метра вокруг падали.

А что происходит со скелетами? Даже когда все мясо «утилизировано» описанным выше способом, в лесах и на полях должны были бы еще долго выцветать под солнцем многочисленные кости. Однако этого не происходит. Даже я, будучи лесничим, не натываюсь при ежедневных обходах участка на кладбища животных, и мне редко доводится увидеть чей-то череп. Это происходит по двум причинам. Больные и слабые животные отделяются от своих сородичей и прячутся в кустах или в жаркий день ложатся в ручей для охлаждения возможных ран. Здесь они ожидают смерти. В таком

поведении есть смысл, так как оно не ставит под угрозу других представителей их вида. Ведь слабая особь привлекает хищников. Умерших в таких уединенных местах животных мы можем обнаружить лишь по запаху. Их кости лежат где-то под кустами вне нашего поля зрения. Поскольку части скелета практически не разлагаются, а некоторые животные умирают, не успев спрятаться в растительности, со временем весь ландшафт должен был бы покрыться их костями. Но этого не происходит, потому что и на эти останки находят свои любители. Например, мыши. Похоже, им нравятся кости, и они усердно грызут их до тех пор, пока ничего не остается. Их привлекают кальций и другие минералы. Точно так же скот с удовольствием лижет соль, а мы хрустим солеными крендельками.

Пока кости еще свежие, их любят погрызть и медведи, так как в них можно найти костный мозг, содержащий большое количество жиров. Это деликатес, которым косолапые не намерены ни с кем делиться, даже с волками. Если собаки охотно грызут кости, то серые хищники не любят утруждать себя такой мелочью. А вот для других видов эта процедура важна, что наглядно проявляется в той местности, где медведи истреблены, в том числе и у нас. Дело в том, что многие виды животных могут добраться до содержимого костей лишь после того, как они будут разгрызены. К ним относятся, например, мухи *Thyreophora cynophila* (или собачьи мухи), о которых до 2009 года не поступало никаких известий. Это причудливое насекомое с маленькой оранжево-красной головой выглядит как плод чьих-то фантазий и по своим повадкам отличается от остальных видов мух. Собачьи мухи любят прохладную погоду, поэтому вылетают на охоту по ночам и в зимнее время. Их привлекает падаль и особенно раздробленные кости, которыми они лакомятся сами и куда откладывают яйца. Но в XIX веке вследствие усиления гигиенических мер трупы животных на местности уже не встречались. Одновременно были истреблены и медведи. Для собачьих мух наступили тяжелые времена. С 1840 года этот вид считался вымершим. Однако в 2009 году испанский фотограф Хулио Верду сфотографировал пеструю муху и предположил, что она завезена к нам из тропиков. Ученые из Мадридского университета опознали в ней давно исчезнувший вид, и теперь он вычеркнут из списка вымерших.

Если уж мы упомянули о воронах как о падальщиках северных широт, то нельзя обойти вниманием и других стервятников. Время от времени в воздухе появляются белоголовые сипы, ищущие падаль. На интернет-платформе *club300* орнитологи-любители каждый год сообщают об этих замеченных ими редких гостях. Если бы пищи для них было побольше, белоголовые сипы могли бы вновь поселиться у нас, но пока речь идет только о разовых визитах. Эти птицы, как и собачьи мухи, во многих местах считаются вымершими.

До сих пор в поле нашего зрения находились только крупные животные. Как правило, их трупы при обнаружении убирают. Но мелких существ типа мышей это не касается. Их останков должно быть намного больше, ведь на каждый квадратный километр приходится до 100 тысяч этих маленьких грызунов, а продолжительность их жизни составляет в среднем лишь 4,5 месяца. Уже через две недели после рождения мыши становятся половозрелыми, а спустя еще две недели у них рождается около десятка детенышей. Предположим, что за время вегетационного периода появляется пять новых поколений, каждое из которых насчитывает по десять мышей. В экстремальном случае 100 тысяч мышей (50 тысяч пар) на квадратный километр могут дать потомство в количестве 2,5 миллиона особей. Разумеется, не одновременно. За указанный период какое-то количество умрет в результате болезней или станет жертвой хищников. Но это значит, что за сезон может накопиться 2,5 миллиона мышиных трупов. При среднем весе одной мыши 30 граммов их общий вес составит 75 тонн. Это примерно соответствует весу 3 тысяч косуль. Даже если какую-то часть этих трупов съедают канюки, лисы или кошки, значительное количество все же остается, и кто-то должен их утилизировать.

Это могут быть, например, красивые черно-оранжевые жуки-могильщики. Я часто встречаю их, прогуливаясь по лесу. Они настолько яркие, что их невозможно не заметить. Взрослые особи могут охотиться на других насекомых, но запах падали непреодолимо влечет их к себе. Мышиные трупы интересны им не только как обильный источник пищи, но и как место выведения потомства. Нередко первыми добычу обнаруживают самцы. В этом случае они с ликующим видом поднимают в воздух заднюю часть брюшка и распыляют ароматический сигнал для привлечения самок. Их цель

понятна: секс. Но послание принимают не только самки, но и самцы-соперники, также слетающиеся на запах. Дело доходит до ожесточенных схваток. Слабым приходится спасаться бегством. Если находится самка, то начинается работа. Жуки выкапывают под мышью яму и тянут ее туда за шерсть. При этом многие волоски отгрызаются, а само тело обильно смачивается слюной. Может быть, звучит и не слишком аппетитно, зато так лучше скользит. В результате мертвое тельце погружается все глубже и в конце концов полностью скрывается под землей. Это помогает уберечь его от притязаний других падальщиков. Правда, работа часто прерывается, так как партнерам охота спариться. После завершения процесса мышь в результате всех этих перемещений уже совсем не похожа на себя. Она представляет собой что-то вроде сплющенного шара. Рядом с этими останками самка откладывает яйца. После вылупливания личинок родители не исчезают, как принято у многих других насекомых. Челюсти личинок еще не приспособлены для поедания мяса, поэтому мать кормит весь выводок. При этом личинки кланчат еду, поднимая головы, совсем как птенцы в гнезде. С самкой происходит еще одна любопытная вещь. Как установили исследователи из Ульмского университета, она теряет всякое желание к дальнейшему спариванию. Даже если самцу удастся добиться своего, это ни к чему не приведет, потому что она в этот момент абсолютно бесплодна. Но бесплодна самка только до тех пор, пока все ее личинки в полном составе. Если же пары штук не хватает (например, они умерли или их кто-то съел), в организме вновь появляются половые гормоны. Самец тут же улавливает изменения и совсем сходит с ума. Ученые насчитали в этой ситуации до 300 актов спаривания – больше, чем в самом начале при обнаружении трупа. Для восполнения потери быстро откладываются новые яйца. Если в пылу страсти появляется слишком много личинок, мать подходит к делу радикально и уничтожает лишние.

Если ни медведи, ни волки, ни жуки-могильщики не позаботятся о трупах, в дело приходится вступать более мелким существам. Первыми прибывают мясные мухи. В наших краях их насчитывается более 40 видов. Их манит к себе запах разлагающегося мяса. Правда, запаха может и не быть. Эти насекомые не прочь полакомиться и свежениной. Если летом вы вынесете из дома сырое мясо, чтобы жарить его на гриле, то эти мухи слетятся уже через пару минут.

Тяга к свежему мясу может принимать и совсем экстремальные формы. Однажды жарким летним днем я нашел в кустах косулю. Она не могла двигаться, так как на бедре у нее была глубокая рана. И в этой ране уже вовсю копошились белые червячки – личинки мясных мух. Мне пришлось с тяжелым сердцем избавить косулю от мучений.

Некоторые виды мух, например лягушкоедка, нападают даже на абсолютно здоровых животных и откладывают яйца на коже лягушек и жаб. Вылупившиеся личинки заползают им в ноздри и начинают изнутри выедать голову. Жаба некоторое время бродит, словно зомби, а затем погибает.

В обычных условиях мясные мухи – первые гости на свежем трупе. Сотни мух откладывают тысячи яиц, предпочитая открытые места, например глаза. Появившиеся личинки быстро расползаются по всему телу и покрывают его порой таким толстым слоем, что остальные насекомые просто не могут найти свободное местечко, чтобы отложить яйца. Самой последней гостьей является собачья муха, которой хватает и костей. Чтобы не ставить под угрозу существование этого и других видов, зависящих от трупов крупных животных, надо оставлять мертвых оленей и кабанов там, где они умерли, по крайней мере в национальных парках. Там все еще охотятся, после чего лесничие убирают тела убитых животных. Но если мы хотим создать в этих парках естественные условия, то их следует оставлять. Правда, красноглазых собачьих мух мы даже в этом случае не сможем увидеть, потому что они летают преимущественно по ночам. Тем не менее приятно знать, что и ночным экосистемам тоже предоставляется шанс.

Кстати, о ночах: некоторые представители мира насекомых хотя и любят темноту, но имеют при себе маленькие фонарики, служащие инструментом любви и интриг, а порой и жестокой смерти.



Включите свет!



Свет играет в природе важную роль, поскольку в конечном счете практически все живые существа на нашей планете пользуются преобразованной солнечной энергией. Благодаря фотосинтезу производятся углеводы, являющиеся горючим для растительного мира и, в опосредованном виде, для животных и людей. Понятно, что в природе идет борьба за каждый лучик света и каждый квант энергии. Лучшим доказательством этого является существование деревьев. Они вырастают до таких огромных размеров лишь потому, что им надо выиграть конкурентную борьбу с травами и кустарниками. Строительство могучих стволов и раскидистых крон требует очень много энергии. Старый бук может весить до 13 тонн и в нем содержится около 42 миллионов килокалорий. Для сравнения: человеку в день требуется, в зависимости от степени нагрузки, от 2500 до 3000 килокалорий. Таким образом, старый бук накапливает в себе столько солнечной энергии, что человеку ее хватило бы более чем на 40 лет – если бы наша пищеварительная система была способна переваривать древесину. Неудивительно, что для того, чтобы накопить столько энергии, требуются десятилетия. Поэтому деревья могут жить очень долго.

Таким образом, лесная экосистема является гигантским накопителем энергии. Все это понятно, но свет важен еще и по другим причинам. Его несущие энергию волны возбуждают сетчатку глаз, которая преобразует эти сигналы в информацию. У большинства животных зрение развито достаточно хорошо, чтобы различать разные части светового спектра. Но для этого надо, чтобы был хоть какой-то свет. Помимо того что громадные кроны деревьев задерживают до 97 процентов света, существует и другая проблема: ночью (а это

половина суток) освещения практически вообще нет. Чем-то помочь может только слабый свет звезд, иногда дополняемый луной. А если небо затянуто облаками, что бывает достаточно часто, то вообще царит полная тьма. Но, как говорится, не было бы счастья, да несчастье помогло.

Эта глава называется «Включите свет!». Но некоторые виды растений и животных предпочитают, чтобы его выключили. Они ведут ночной образ жизни, и на это есть разные причины. Например, некоторые цветы цветут в темноте, чтобы избежать конкуренции. На протяжении дня многие травы, кусты и деревья прилагают все усилия к тому, чтобы выделиться среди других. Они сражаются за внимание опыляющих насекомых. Ведь пчелы способны посетить только определенное количество цветов. Если же цветов слишком много, то некоторые останутся неопыленными, а значит, не дадут семян. Чтобы этого избежать, растения раскрашивают свои цветы всеми мыслимыми красками. К этому добавляется цветочный аромат. Запах, приятный для нас, нравится и насекомым. Он сигнализирует о том, что цветы содержат сладкий нектар.

Но некоторые растения выпадают из этого оптического и обонятельного хора и переносят время цветения на темное время суток. На это намекают и их названия: «ночная фиалка» или «луноцвет». После заката солнца многие другие цветы закрываются. Конкуренты засыпают. Теперь в распоряжении насекомых остаются лишь немногие источники нектара. Плохо лишь то, что пчелы тоже берут пример с большинства цветов и устраивают перерыв. Они уже давно вернулись в свои ульи и ночью заняты тем, что перерабатывают и консервируют свою добычу, вырабатывая мед.

Но и среди насекомых есть те, кто работает по ночам, например ночные мотыльки, к которым относится и моль. У нашей семьи связаны с ней неприятные воспоминания. Когда мы несколько лет назад вернулись из отпуска, проведенного в Швеции, разгрузили машину и присели наконец на диван, мое внимание привлекли маленькие мотыльки, порхавшие вокруг. У меня сразу появилось нехорошее предчувствие. Я поднял один уголок шерстяного ковра. О ужас! В нем копошились тысячи личинок. Потревоженная моль взлетела, создавая впечатление снегопада в комнате. Мы сразу же скатали ковер и вытащили его в гараж, но неприязнь к этим насекомым

осталась, и каждый раз, когда у нас появляется какая-то вещь из чистой шерсти, она вспыхивает с новой силой.

Но, помимо моли, к ночным мотылькам относятся три четверти всех бабочек Центральной Европы. Да, они выглядят не так ярко, как их дневные коллеги, но в этом есть смысл. Если дневные бабочки используют свою окраску как сигнал для сородичей или предупреждение для врагов, то у ночных совершенно иная стратегия. Им жизненно необходимо быть как можно незаметнее и сливаться с окружающей обстановкой. Ведь они проводят весь день где-нибудь на коре дерева, где их может заметить и склевать какая-нибудь птица. Ночью птицы спят, и можно позволить себе слетать к сладким цветкам ночных растений. Но, поскольку это взаимодействие существует уже миллионы лет, нет ничего удивительного в том, что к нему успели приспособиться и охотники. Это летучие мыши, которые в теплое время года охотятся за ночными мотыльками. А поскольку свет по ночам в дефиците, для поиска добычи они используют ультразвук. Я совершенно не исключаю, что летучие мыши с помощью своих криков и отражаемых от предметов звуковых волн действительно могут создавать у себя в голове четкие зрительные образы, то есть «видеть». Ученые исходят из того, что эти ночные охотники по эху способны отличать друг от друга различные предметы. Падающий с дерева лист создает для них совсем иной звуковой образ, чем порхающий мотылек. Они способны заметить даже проволоку толщиной 0,05 миллиметра. Возможно, эти животные видят свой мир ушами более четко и ярко, чем мы глазами при свете дня. В конце концов, человеческое зрение – это тоже восприятие отраженных от предметов волн, только не звуковых, а световых. И еще одна особенность заключается в том, что летучие мыши вынуждены постоянно кричать, чтобы что-то увидеть.

Но это не тот протяжный крик, который мы издаем, когда, к примеру, хотим услышать эхо в горах. Ночные охотники издают серию чрезвычайно коротких звуковых импульсов – до ста в секунду. Их громкость составляет до 130 децибел, что соответствовало бы нашему болевому порогу восприятия, если бы мы могли их слышать. Но сверхвысокие звуки, в отличие от низких, быстро поглощаются воздухом и не распространяются далее чем на 100 метров. Вы просто должны знать, что летними ночами над полями и лугами стоит сплошной громкий крик.

Чтобы защититься от отражения световых волн, то есть, попросту говоря, стать менее видимым, надо приобрести окраску, совпадающую с окружающей обстановкой. То же самое касается и защиты от ультразвуковых волн. Но в данном случае это означает, что мотылек не должен создавать эхо. Как это у него получается, вы сможете понять на прогулке в горах. Ваш крик хорошо отражается от горных склонов, если они не покрыты лесом. Если же они густо усеяны деревьями, то эхо можно услышать редко, потому что стволы и кроны поглощают звук. Для использования этого эффекта ночные мотыльки тоже выращивают мини-лес. Все их тело покрыто густым пушком, который отражает звуковые волны в самых разных направлениях, из-за чего летучая мышь не может увидеть четкий образ. Правда, такой эффект не дает гарантированного результата, поэтому насекомым приходится использовать и другие способы, чтобы повисить свои шансы на спасение.

Между ночными бабочками и летучими мышами идет настоящая гонка вооружений, и некоторые бабочки в ней побеждают. Они научились слышать ультразвук. Частота самых высоких звуков, используемых летучими мышами во время охоты, составляет около 212 кГц. Для сравнения: человеческое ухо перестает слышать уже при 20 кГц и выше. Большинство ночных бабочек могут слышать и более высокие звуки, но до частот летучих мышей они не доходят. Следовательно, летучие мыши не в состоянии воспринять сигнал опасности, исходящий от ночных бабочек, крылья которых работают почти бесшумно, и атака застает их врасплох. Но это касается не всех бабочек. Как выяснила группа исследователей из Университета Лидса под руководством Ханны Мойр, восковая моль способна слышать звуки частотой до 300 кГц, что является рекордом для царства животных. При этом ухо моли устроено весьма просто. Оно состоит из мембраны и всего четырех слуховых волосковых клеток (для сравнения: в нашем ухе, помимо других структур, 20 тысяч таких клеток, преобразующих звук в нервные импульсы).

Данные Мойр и ее коллег говорят о том, что бабочки замахнулись слишком высоко. Ведь если летучие мыши издают звуки на частоте, лишь немного превышающей 200 кГц, то зачем нужен такой запас? К тому же ночные охотницы вряд ли смогут повисить свои показатели, поскольку более высокие звуки, чем те, что используются

сейчас, неэффективны. Они слишком плохо распространяются в воздухе, поэтому непригодны для эхолокации. Зачем же тогда восковой моли такая выдающаяся способность? Ученые полагают, что у мотыльков на уме было совсем другое. Дело в том, что в поисках партнеров они тоже общаются на высоких частотах. Мотыльки способны различать последовательности ультразвуковых сигналов в шесть раз быстрее, чем другие виды бабочек. Таким образом, они могут флиртовать без помех и одновременно ясно слышать сигналы, исходящие от их злейших врагов, что дает возможность укрыться в безопасном месте.

Восковая моль не единственный вид ночных бабочек, нашедших средство против летучих мышей. Некоторые мотыльки вмешиваются в работу локационных систем летучих мышей, создавая помехи. Они представляют собой щелчки в ультразвуковом диапазоне, сбивающие с толку ночных охотниц. Жертва как бы растворяется среди помех на экране радара. Так, например, медведица-кайя из подсемейства бабочек-медведиц создает такой оглушительный шум, что у летучих мышей не выдерживают нервы, и они поворачивают в сторону.

Но даже если бабочки услышат своих преследователей, то каким образом они могут от них скрыться? Ведь летучие мыши летают значительно быстрее насекомых, да и маневренность у них повыше. Оказывается, существует простой оборонительный вариант, используемый при приближении противника. Бабочки, способные слышать ультразвук, просто падают на землю. Здесь летучая мышь вряд ли найдет их на фоне травы. Но все равно летучие мыши голодными не остаются, так как им хватает неосторожных мотыльков и комаров. Общий вес съеденных за ночь насекомых составляет половину собственного веса летучей мыши (другими словами, на одну мышь приходится 4000 комаров).

Охотники и жертвы сосуществуют в сбалансированной системе, где у каждого есть свои возможности. Однако эту систему легко разрушить с помощью искусственного освещения. В природе единственным заметным источником света по ночам является луна. Когда она на небе, у животных появляется ориентир, своего рода компас. Если мотыльку нужно лететь прямо, он следит за тем, чтобы светило всегда находилось под определенным углом к линии движения. И этот способ прекрасно работает до тех пор, пока на его

пути не попадает фонарь. В природе подобных вещей не встречается, поэтому насекомое принимает его за луну. И вот мотылек пытается лететь так, чтобы луна постоянно оставалась, к примеру, слева. Если бы это было настоящее небесное светило, проблем не возникло бы, потому что оно расположено бесконечно далеко. Но лампа находится близко, и это приводит к тому, что мотылек пролетает мимо нее и она остается сзади. Он вынужден постоянно корректировать курс и в результате летает по кругу, все больше приближаясь к лампе. В конце концов мотылек врежется в фонарь. Как бы он ни старался, ему не удастся улететь далеко. Часть насекомых погибает от истощения, а некоторых ждет более быстрый конец. Дело в том, что в последнее время многие летучие мыши научились патрулировать вблизи фонарей. Здесь им легче охотиться. Достаточно только следить, не попала ли в зону действия искусственной луны какая-нибудь бабочка. Как мы с женой уже не раз замечали, даже освещенные окна домов могут становиться ареной, на которой разыгрываются похожие драмы. Когда мы по вечерам уютно сидим в гостиной и смотрим кино, у окон собираются ночные мотыльки. Время от времени мелькает силуэт летучей мыши – и они исчезают.

Есть и другие насекомые, которых сбивает с толку искусственный свет. Подобно мотылькам, они слетаются на магический свет садовых фонарей, работающих от экологически чистых источников энергии. На верхней части этих источников находится солнечная батарея, поэтому они могут гореть всю ночь. Это особенно радует пауков, которые с успехом расставляют здесь свои сети. Со временем экосистема вокруг фонаря может измениться. Из нее исчезнут некоторые виды насекомых (в желудке у паука). Если бы этот фонарь был единственным, это не играло бы никакой роли, но их тысячи.

Однако дополнительные источники света были созданы задолго до появления человека. Теплыми летними ночами на лесных опушках и в кустах загораются тысячи маленьких зеленоватых огоньков. Это светлячки демонстрируют в темноте свои способности. Правда, светятся они в тысячу раз слабее, чем горящая свеча, но обладают совершенно уникальной эффективностью превращения энергии в свет. Если современная техника позволяет преобразовывать в свет до 85 процентов электроэнергии, то коэффициент полезного действия

светлячка достигает 95 процентов. Они просто обязаны быть такими экономными, потому что взрослые особи ничего не едят (бывают, конечно, и весьма жуткие исключения, но о них чуть позже).

Вообще-то им стоило бы светиться красным цветом, потому что целью этого светового шоу является любовь. Самки самого распространенного у нас вида светлячков зажигают свои фонарики, сидя на земле. Они напоминают гусениц, но на самом деле это взрослые насекомые, которые не умеют летать, так как крылья у них недоразвиты. Бледно-желтое брюшко покрыто фотогенными клетками. Свет включается только тогда, когда в небе над собой они замечают самцов. Самцы умеют летать и осматривают местность с высоты в поисках партнерши. В двух последних сегментах брюшка у них имеются прозрачные хитиновые пластинки, сквозь которые свет излучается вниз. Благодаря этому они не выдают свое местонахождение врагам, летающим выше, и одновременно посылают вниз сигнал: «Смотрите, кто прилетел». Если это произвело впечатление на даму, та включает свет и тем самым приглашает Казанову на посадку, чем он поспешно пользуется. Происходит спаривание, а затем самка откладывает яйца. Вылупившиеся из них личинки чрезвычайно прожорливы. Им нравятся улитки, и порой они набрасываются на экземпляры, которые в пятнадцать раз превосходят их по весу. Они убивают улиток одним укусом, а затем медленно поедают. При этом их тело растягивается так, что они едва не лопаются. Набив себе живот, они должны вздремнуть. Продолжительность перерыва на переваривание пищи зависит от количества съеденного и может продолжаться несколько дней. В зависимости от вида, до превращения в жука может пройти до трех лет, но взрослые насекомые живут лишь несколько дней. Самец умирает почти сразу после спаривания, а самка – после откладывания яиц. Таким образом, свечение представляет собой в буквальном смысле слова последнюю вспышку жизни, своего рода яркую кульминацию. Но это только в тех случаях, когда все идет по плану. К сожалению, в природе случается и по-другому.

Некоторые виды насекомых используют огонек в других целях. Так, в Новой Зеландии и Австралии живут комары рода *Arachnocampa*, личинки которых тоже могут светиться. Они живут большими скоплениями на потолках пещер. Там нет ветра и царит темнота –

идеальные условия. Здесь личинки выделяют тонкие липкие нити, усеянные клейкими капельками, а затем включают свои фонарики. Выглядит очень красиво, и туристы с удовольствием посещают такие пещеры. Но свет зажигается не для них, а для насекомых, которые, видимо, путают эти огоньки со звездным небом. Они запутываются в клейких нитях и исчезают в желудках голодных личинок. Ученые установили, что сила света зависит от того, насколько они голодны.

Еще коварнее другая тактика, используемая североамериканским жучком рода *Photuris*. У светлячков выработаны различные способы, позволяющие обратить на себя внимание. Существует много видов этих насекомых, и если они просто будут светиться, то может возникнуть путаница. Поэтому разработана своего рода азбука Морзе. Ритм и частота мигания должны привлекать только партнеров своего вида. Человеческая азбука Морзе показалась бы этим жукам чересчур примитивной: всего два вида сигналов – точка и тире. *Photuris* может испускать до 40 световых импульсов в секунду, причем разной интенсивности. Это позволяет передавать множество разных сигналов, чтобы отыскать подходящего партнера своего вида и хоть напоследок порадоваться жизни. Но *Photuris* ведет себя иначе. Самки этого жука имитируют световые сигналы светлячков других видов и приманивают их самцов, которые слетаются на призыв. Но после приземления их ожидают не любовные приключения, а жадные челюсти самки. Чужие самцы нужны ей как источник не только калорий, но и ядов, содержащихся в их организме. Эти яды оберегают самок от пауков, которые тоже реагируют на световые сигналы и охотно являются на ужин.

Приманивание световыми сигналами используют не только насекомые. Глубоководные рыбы-удильщики имеют на голове «удочку», на которой прямо перед пастью болтается светящаяся приманка. Рот удильщика усеян тонкими, как иглы, и острыми, как ножи, зубами. Светящийся орган оказывает магическое воздействие на других рыб. Чем все это заканчивается, вы, видимо, себе уже представляете. Схожий эффект оказывает и рыбалка с подсветкой, которую устраивают люди. Этот способ широко распространен в Японии. Как видите, свет обладает притягательным воздействием и на суше, и в воде. И здесь мне вновь хотелось бы вернуться к проблеме освещения по ночам. Глядя на ночные снимки, сделанные из космоса,

остается только удивляться, какая огромная часть земной поверхности искусственно освещена. Насколько это касается вашей местности, вы можете оценить сами, выйдя ночью за порог своего дома. Ясно ли вы видите Млечный Путь? Если вы уже забыли, как он выглядит, значит, в вашей местности слишком много искусственных источников света. Ведь эту впечатляющую светящуюся полосу в естественных условиях невозможно не заметить. Видимость еще больше ухудшается за счет загрязнения воздуха. Пыль рассеивает свет, поэтому количество воспринимаемых глазом звезд сокращается с 3 тысяч до всего 50 или даже меньше. А разве нежные огоньки светлячков не похожи на слабый свет звезд? Чем больше искусственного освещения, тем чаще животный мир вводится в заблуждение и тем хуже это для тех видов, которые сами производят свет. Ошибки могут быть фатальными. Так, например, вылупившиеся из яиц морские черепашки ориентируются на отблески волн, освещаемых луной. Выбравшись из своего песчаного укрытия, они со всех ног бросаются в этом направлении, чтобы спастись от прожорливых хищников. И очень жаль, если они вылупились возле ярко освещенной набережной или отеля. В этом случае они по ошибке движутся в сторону искусственных источников света, все больше удаляясь от спасительной воды. Неудивительно, что на следующее утро многие из них становятся жертвами чаек или умирают от истощения.

Даже погодные явления испытывают на себя влияние искусственного освещения. Раньше самые светлые ночи были при ясном небе. И это понятно, потому что в таком случае до земли беспрепятственно доходит свет звезд и луны. Стоило только дать глазам пару минут, чтобы привыкнуть к темноте, и можно было без проблем совершать прогулку под открытым небом. Сегодня это возможно и при облачности, хотя в прежние времена вокруг была бы кромешная тьма. Дело в том, что облака отражают освещение городов и отбрасывают свет далеко за пределы их границ. Но от этого света нет пользы ни людям, ни животным. Кому же захочется спать при свете? Кроме того, искусственное освещение имеет негативные последствия для людей. Внутри у нас тикают часы, которые управляются внешним освещением. Особую важность имеет голубая часть спектра, от которой зависит режим сна и бодрствования. В специализированных клетках сетчатки глаза находится пигмент меланопсин. Голубой свет,

попадая на сетчатку, активирует его, и меланопсин сигнализирует мозгу, что на дворе день. Вечером при заходе солнца спектр смещается к красной зоне и у нас автоматически наступает усталость. Все бы хорошо, но по вечерам мы, вместо того чтобы идти спать, смотрим телевизор, а излучение его экрана имеет сильную голубую составляющую. Неудивительно, что многие люди страдают нарушениями сна. Клетки тела при просмотре телепрограмм настраиваются на повышенную активность, а не на ночной отдых. Производители смартфонов пытаются решить эту проблему, к концу дня изменяя цвет экрана, чтобы владельцы чувствовали усталость.

А что же животные? Как помочь этим существам, испытывающим воздействие искусственного света против своей воли? Вы можете немного помочь им, прикрывая ставни или задергивая шторы. Это уже существенно снижает уровень освещенности. Кроме того, не надо оставлять освещение в саду на всю ночь. Мы установили около своего дома датчики движения, которые включают ночью свет только тогда, когда в этом есть необходимость.

Значительная часть ночного освещения приходится на уличные фонари. Многие из них имеют красноватооранжевый оттенок, который особенно хорошо отражается облаками, что только усугубляет проблему. Я тоже некоторое время радовался, что белые неоновые трубки заменили на современные энергосберегающие лампы, наполненные парами натрия, но уже вскоре заметил, что нижний край облаков приобрел выраженный красноватый оттенок, а Бонн, находящийся от нас в 40 километрах, стал явно заметнее из-за отражения света от облаков. Тогда я приписал усиление освещенности расширению города, а не замене ламп. А что же теперь? В наши дни лампы в очередной раз заменяют на светодиоды, которые расходуют еще меньше энергии. Если эти лампы лучше сфокусировать, чтобы они светили прямо вниз (то есть туда, куда и надо), да еще и отключать после полуночи, можно многого добиться.

Но если по ночам еще есть над чем поработать, то днем уже заметен большой прогресс в деле охраны окружающей среды, причем тоже в небе. Там осенью пролетают стаи птиц, которые немного позже окажут влияние на производство ветчины в Испании.



Журавли и ветчина



Каждый год я с нетерпением жду осени, а точнее, появления в небе журавлей. Трубные крики пролетающих стай слышны за многие километры, а в последнее время я слышу их издалека даже за закрытыми окнами гостиной. Благодаря улучшению состояния окружающей среды, в частности восстановлению ряда заболоченных земель, количество птиц за последние десятилетия существенно возросло, так что этот вид больше не находится под угрозой. Целыми днями один клин за другим пролетает над моим домом, а иногда они летят настолько низко, что слышны даже взмахи крыльями.

Что заставляет птиц при смене времен года улетать в далекие страны? Как они находят дорогу? Миграции птиц совершаются повсюду в мире, в них принимает участие около 50 миллиардов особей. Массовые перелеты не прекращаются ни на день, потому что где-то в данный момент лето сменяется осенью, зима – весной, а сезон дождей – засухой. А это значит, что меняются условия питания. Когда в горах Айфель начинаются заморозки, все насекомые готовятся к зимней спячке. Они зарываются в землю или прячутся под кору деревьев. Некоторые виды отогреваются, сбиваясь в кучу, как, например, рыжие лесные муравьи. В этих убежищах они почти недоступны для птиц. Аналогичным образом ведут себя и многие мелкие животные, служащие им добычей. Именно поэтому многие пернатые отправляются в более теплые и богатые пищей края.

Большинство исследователей считают, что сезонные перелеты генетически обусловлены. Для меня это звучит так, словно птицы – это какие-то биороботы, действующие в соответствии с заложенным в них кодом и даже не задумывающиеся о том, откуда и куда надо лететь. Однако, как выяснили эстонские ученые Калев Сепп и его коллега

Айвар Лейто, они наверняка об этом думают. Начиная с 1999 года они устанавливали радиопередатчики на журавлей, чтобы следить за их маршрутами. К своему удивлению, они выяснили, что в течение нескольких лет журавли пользовались тремя разными маршрутами. Это явно противоречит теории о генетически предопределенном пути. Видимо, придется исключить и другую распространенную теорию, заключающуюся в том, что молодые птицы усваивают информацию о маршруте перелета от старых. Сепп исходит из того, что птицы каким-то образом сообщают друг другу о благоприятных возможностях гнездования и об источниках пищи. И теперь настало время поговорить о названии этой главы.

Договариваясь о перелетах и встречах в определенных местах, журавли действительно саботируют производство ветчины. Разумеется, не напрямую, потому что свиньи никак не интересуют птиц. Однако они хорошо знают, что в Испании и Португалии их ожидает особое лакомство – желуди. Особенно богаты ими леса испанской Эстремадуры, где произрастают каменные дубы. Неудивительно, что именно в этот рай отправляются на зимовку и те журавли, которые пролетают над нашим домом. Там они могут набраться сил и благополучно пережить холодное время года. Но эти края считают благословенными не только журавли, но и другие обитатели Эстремадуры, в частности местные крестьяне, которые откармливают своих свиней желудями. Это знаменитые иберийские свиньи, из которых готовится хамон «иберико де бейота» («желудевая ветчина»). Большинство животных содержится в идеальных экологических условиях: их на некоторое время отправляют на выпас в дубовые леса, где они питаются травой и желудями. Кстати, так же поступали раньше и в Центральной Европе. Осенью свиней выгоняли в лес, где они вволю отъедались плодами дубов и буков, нагуливая жир. Особенно ценился такой откорм в периоды обильного плодоношения дубов и буков, которое случается один раз в 3–5 лет.

Но вернемся в Эстремадуру. Здесь растут каменные дубы, которые раньше являлись важной частью местных девственных лесов. В ходе развития цивилизации на Иберийском полуострове, насчитывающей тысячи лет, большинство лесов было вырублено. На их месте высаживались другие породы деревьев, существенно изменившие местный ландшафт. В частности, наряду с хвойными деревьями там

все чаще можно встретить эвкалиптовые плантации. Эвкалипт растет очень быстро, намного быстрее, чем дубы, и это способствует увеличению производства древесины. Но для сложившейся в тех местах экосистемы такое положение является настоящей катастрофой. Защитники природы называют посадки эвкалипта «зеленой пустыней». Из-за высокого содержания в них эфирного масла (вкус которого нам хорошо известен по драже, применяемым при болезнях горла) резко возросло число лесных пожаров. Мы уже привыкли к тому, что Южная Европа и пожары – это чуть ли не синонимы, но раньше такого не было. Природные лиственные леса сами по себе не горят. Пожары не являются частью экосистемы наших широт. Тем большую важность приобретают дубовые леса, даже если они имеют не естественное происхождение, а посажены крестьянами. Это делается не столько для добычи древесины, сколько ради урожая желудей для свиней. И вот тут в игру вступают журавли. Крестьяне не против того, чтобы поделиться с птицами частью желудей. Вопрос лишь в количестве птиц. А оно, к нашему удовольствию, за последние десятилетия резко возросло. Так, в 1960-е годы в Германии, по данным Всемирного фонда дикой природы, гнездились лишь примерно 600 пар журавлей. Сегодня же их насчитывается более 8 тысяч. А всего в ареале распространения журавлей в северной части Европы и Азии проживает, по некоторым оценкам, до 300 тысяч особей. И значительная их часть перекочевывает зимой в Испанию. Теперь понятно, почему свиньям достается все меньше желудей, а производители ветчины получают меньше сырья. Создается моральная дилемма, потому что содержание свиней мотивирует население на сохранение дубрав, которые являются важным источником питания на зимовках журавлей. Если содержание свиней станет невыгодным, исчезнет мотивация к сохранению дубовых лесов. Существует ли вообще выход из этой дилеммы?

Думаю, что да, и решение представляется довольно простым. Усиленное разведение лиственных лесов в Испании и Португалии пойдет на пользу всем. Разумеется, дубы растут не так быстро, как эвкалипты и сосны. К тому же их древесина сложнее в обработке. Однако дубы дают очень ценную древесину, а также корм для свиней, который нельзя получить от других деревьев. Одновременно существенно сокращается риск лесных пожаров, а сама экосистема

становится более привлекательной для других видов живых существ. Ведь мы еще ни словом не обмолвились о белках, сойках и тысячах других животных и растений, которым нужны дубовые леса.

Конечно, в условиях демократии невозможно в приказном порядке увеличить площадь лесов, однако субсидии (которые я вообще-то не одобряю) были бы здесь весьма кстати. Если учесть, сколько государственных средств вкладывается в индустрию массового содержания скота, то вряд ли будет большой проблемой сделать хоть что-то для мирного сосуществования свиноводов и журавлей. Ведь в конечном счете не птицы создают слишком большую нагрузку на экосистему. Проблема усугубляется из-за сокращения площадей дубовых лесов. А что, если в один прекрасный день каменных дубов действительно станет больше? Не произойдет ли из-за этого бесконтрольное увеличение популяции журавлей? Нет, потому что их количество зависит главным образом от количества заболоченных мест, подходящих для гнездовий. А их в Европе, к сожалению, становится все меньше, так что радующее нас увеличение поголовья когда-нибудь прекратится.

Если мы немного сократим свои потребности, то места хватит для всех живых существ. В этом смысле журавли служат живым свидетельством и напоминанием о том, насколько важно сохранять природу.

Но что делать до тех пор, пока не вырастут дубовые леса? Может быть, подкармливать журавлей? И мы вновь подходим к принципиальному вопросу о том, насколько допустимо поддерживать наших пернатых друзей. Этот вопрос имеет отношение не столько к науке, сколько к нашим эмоциям. Жалуете ли вы птичек зимой? Те из них, кто не улетел на юг, сидят нахохлившись на ветках кустов и деревьев и мерзнут, а мы наблюдаем за ними из окон своих теплых квартир. Поскольку птицы, как и мы, относятся к теплокровным существам, они должны поддерживать постоянную температуру тела, которая находится в пределах 38–42 °С, то есть даже выше, чем у нас. К счастью, птицы от природы имеют теплое оперение, которое зимой обеспечивает им сохранение тепла. Неслучайно же мы набиваем зимние куртки птичьим пухом. Он обладает прекрасными теплоизолирующими свойствами. Кроме того, нахохливание создает толстую воздушную подушку между перьями, а придание телу

шарообразной формы уменьшает отношение его площади к объему. Сюда еще надо добавить теплообменный механизм для ног, заключающийся в том, что поступающая к их нижней части кровь отдает свое тепло крови, поднимающейся от ног вверх, к телу. За счет этого температура в оголенных конечностях падает почти до 0 °С. Поэтому у водоплавающих птиц даже в ледяной воде ноги не мерзнут. И все же чем меньше существо, тем больше площадь его тела по отношению к объему. Поэтому у самых маленьких птичек, например у королька, весящего всего около пяти граммов, возникают значительные проблемы с поддержанием температуры тела. Кстати, тонкий голосок королька может послужить хорошим тестом для слуха. Издаваемые им звуки настолько высоки, что многие люди старше пятидесяти лет их уже не воспринимают (я пока слышу). К сожалению, это свойство ничем не может помочь в мороз. Потери тепла должны постоянно компенсироваться, иначе маленький певец очень быстро замерзнет. А это значит, что он должен регулярно питаться. В то время как медведи спокойно спят в своих берлогах, синицы, малиновки и иже с ними находятся в постоянном поиске калорий, но зачастую на всех их не хватает. Жуки и мухи спят глубоким сном где-то под снегом или уже съедены. Неудивительно, что некоторые птицы умирают от голода, причем большинство из них – на первом году жизни. Поэтому средняя продолжительность жизни малиновки составляет чуть больше двенадцати месяцев, хотя при условии достаточного количества корма они могут без проблем прожить четыре года и более.

Если вы видите у себя в саду маленький съезжившийся пуховый комочек, разве в вас не просыпается сочувствие и желание помочь? В свои первые 15 лет работы лесничим в Хюммеле я придерживался догматических взглядов на этот счет. Подкармливать – значит вмешиваться в природные процессы. Оборудуя кормушку для птиц с зерном или салом, вы искусственно поддерживаете отдельные популяции. Многие молодые птицы выживут и следующей весной будут иметь численный перевес по сравнению с другими, которые, возможно, просто не получили доступа к кормушке. Процесс репродукции каждого вида прекрасно соответствует показателям зимних потерь. Те виды, в которых велика смертность молодых особей, попросту откладывают больше яиц или выводят птенцов по

несколько раз за сезон. Имеем ли мы право вмешиваться? Долгие годы я отвечал на этот вопрос отрицательно, несмотря на просьбы детей. И сейчас сожалею об этом. Примерно десять лет назад мое сердце все же смягчилось и я построил кормушку для птиц. Я повесил ее перед окном кухни, чтобы, сидя за завтраком, было удобно наблюдать за птицами. Моя жена Мириам и дети были безумно рады. Вскоре на подоконнике появились бинокль и определитель видов птиц. Но мой звездный час наступил с появлением нежданного гостя – среднего пестрого дятла. Я очень люблю эту птицу, потому что она является исконным обитателем старых лиственных лесов. Данный вид находится под угрозой, потому что лучше всего он чувствует себя в девственных буковых лесах. Причина банальна: если бук моложе 200 лет, у него гладкая кора. Лишь на более старых экземплярах появляются трещины и складки, за которые дятел может зацепиться своими когтями, сидя на стволе. Средний пестрый дятел неохотно выдалбливает себе дупла, в отличие от других видов. Возможно, у него все-таки болит голова, если непрерывно долбить ею по дереву. Как бы то ни было, он либо использует гнезда других видов, либо, если уж приходится самому прилагать какие-то усилия для строительства, оборудует гнезда в трухлявой части ствола, где древесина помягче. До того дня я был уверен, что у меня на участке таких дятлов нет, поэтому, увидев одного из них, порадовался вдвойне: и за птицу, и за лес. Наличие этого вида можно считать чуть ли не экологическим знаком качества, тем более что он появился у меня «с доставкой на дом». Разумеется, с тех пор я все время жду нового появления этих птиц, и они действительно регулярно попадают мне на глаза, так как средний пестрый дятел – один из немногих видов, сохраняющих верность своей территории обитания даже зимой.

Несмотря на всю радость, которую доставляют подобные события, я хочу еще раз вернуться к вопросу, насколько оправдано зимнее подкармливание с экологической точки зрения. В любом случае она нарушает правила игры, действующие в птичьем мире. Насколько сильно, продемонстрировала группа исследователей Фрайбургского университета под руководством Грегора Рольсхаузена. Они изучали две группы черноголовых славков. Этих птичек размером с синицу легко узнать: у них серое оперение, а голову украшает черная шапочка у самцов и коричневая – у самок. Они проводят у нас лето, а по осени

улетают в теплые края, например в Испанию, где питаются ягодами и фруктами, в том числе маслинами. Однако начиная с 1960-х годов у них образовался второй маршрут, ведущий в Великобританию. Причина в том, что англичане – большие любители птиц и настолько хорошо их подкармливают, что те не хотят улетать на юг. Путь на Британские острова значительно короче, чем в Испанию, но специальный птичий корм настолько сильно отличается от маслин, что естественная форма клюва подходит для него не самым оптимальным образом. В результате та часть популяции славков, которая улетает в Великобританию, в последние десятилетия начала отличаться от сородичей как чисто внешне, так и в генетическом плане.

Клюв стал уже и длиннее, а крылья приобрели округлую форму и стали короче. И то и другое является следствием приспособления к питанию из кормушек, потому что новая форма клюва позволяет лучше клевать семена и кусочки сала. Крылья теперь не очень годятся для дальних полетов, но зато обеспечивают хорошую маневренность при подлете к кормушкам в садах. А поскольку между обеими популяциями почти не происходит спариваний, то благодаря изменениям в питании постепенно образуется новый вид. Это можно назвать существенным вмешательством в природные процессы. Но надо ли давать данному явлению негативную оценку? Создание нового вида – это, скорее, большая удача. Ведь разнообразие видов всегда означает выигрыш для экосистемы. В данном случае он выражается в лучшей приспособляемости к изменениям в окружающей среде. Плохо будет лишь в том случае, когда измененный вид начнет смешиваться с исходным и настолько изменит его генотип, что у нас больше не останется тех черноголовых славков, которые были изначально. Нечто подобное мы наблюдаем у культурных растений, например у плодовых деревьев. У нас уже практически не осталось генетически чистых диких яблонь и груш. Возможно, они все уже вымерли. Причина в том, что история окультуренных фруктов насчитывает тысячи лет, на протяжении которых проводилась селекционная работа. А поскольку пчелам все равно, какие цветы опылять, они заносят пыльцу культурных растений на цветки диких. Происходит смешение генетического материала, и у диких сортов появляется измененное потомство. В конце концов пчелы доберутся и до последнего дикого дерева, после чего у нас останутся только смешанные формы. Имеет

ли это значение? Трудно сказать, но в любом случае это потеря. Когда вы смотрите на корову, в ней заметен дикий бык (тур), но, к сожалению, в очень измененной форме. Воссоздать его в чистом виде уже невозможно. По некоторым заповедникам бродят лишь выведенные методом обратной селекции породы, по внешнему виду похожие на диких предков.

Но в подкармливании птиц есть и совершенно другие аспекты. Я вновь возвращаюсь к эмоциям, о которых уже шла речь. Сколько радости можно при этом испытать, продемонстрировал мне не только пестрый дятел, но и ворона Коко. Я уже писал о ней в своей книге «Что чувствуют животные». Я вижу ее только в зимнее время, когда тема еды выходит на передний план. Наши лошади, Ципи и Бриджи, весь год проводят на лугу, потому что свежий воздух полезен для их здоровья. Они уже довольно пожилые дамы и каждый день получают добавку овса, чтобы не отощать. Раньше Коко выковыривала непереваренные зерна из лошадиных яблок, что казалось мне не слишком аппетитным. Поэтому вот уже несколько лет мы с женой оставляем ей немного зерен на балке у входа в конюшню, чтобы Коко могла позавтракать в гигиеничных условиях. Я совершенно упустил из виду, что ворона может общаться с нами невербальными средствами. Однажды она прилетела с желудем в клюве и на моих глазах спрятала его в траву. Потом Коко заметила, что я наблюдаю за ней, достала желудь, отлетела немного в сторону, чтобы я не мог ее видеть, и перепрятала его. Только после этого она подлетела и принялась за свою утреннюю порцию зерна.

Когда я рассказал об этом происшествии за завтраком, дети сразу же с энтузиазмом предложили включить данный эпизод в книгу. Казалось бы, это должно было только обострить мое восприятие подобных событий. К сожалению, нет. Я чуть было не пропустил прямое выражение любви со стороны Коко. То, что сделала ворона, я осознал лишь после того, как пообщался с Джейн Биллингхерст. К тому времени она уже перевела на английский язык мою книгу «Тайная жизнь деревьев» (*Das geheime Leben der Baume*) и как раз работала над книгой «Что чувствуют животные». Джейн предложила при рассмотрении темы благодарности (могут ли животные испытывать благодарность и как они ее выражают) процитировать репортаж телекомпании ВВС об одной истории, случившейся в

Сиэтле. Там живет девочка по имени Габи. Когда ей было четыре года, она несколько раз по рассеянности оставляла свою еду в саду. Вороны не заставляли себя уговаривать и съедали неожиданное угощение. Потом Габи уже сознательно начала делиться едой с воронами, потому что ей понравились эти птицы. В конце концов она начала регулярно их подкармливать. Для этого девочка выставляла за дверь тарелку с орехами, миску с водой, разбрасывала по траве собачий корм. И в отношениях между птицами и человеком произошел поворот. Вороны начали приносить Габи подарки – кусочки стекла, косточки, маленькие бусинки, гайки. Птицы оставляли их в пустых мисках из-под еды. Со временем скопилось любопытная коллекция. Мне эта история показалась очень трогательной, и я, разумеется, согласился включить ее в американский вариант книги как пример благодарности животных. Но, когда я в очередной раз отправился вместе с женой к своим лошадям (дело было в декабре), нам бросилось в глаза маленькое яблочко, лежавшее на балке у входа в конюшню. Только тут до меня дошло, что Коко уже несколько лет делает нам ответные подарки, которых мы просто не замечали. Нас, конечно, удивляло, что там, где мы оставляем еду для вороны, периодически появляются то фрукты, то камушки, то части мышинных тушек, но нам и в голову не могло прийти, что это подарки для нас. Нам стыдно, что мы не понимали того, что хотела сказать Коко. Зато теперь мы еще больше радуемся, когда птица в очередной раз что-то оставляет для нас.

И все же, вредно ли подкармливать животных? Не является ли это вмешательством в природные процессы? Возможно, без нашей помощи Коко умерла бы с голоду и освободившееся место в экосистеме заняла бы другая ворона или другой вид птиц. Мы уже достаточно подобно обсудили случаи прямого влияния на окружающую среду, но теперь речь идет о другом – о сопереживании. Это один из главных побудительных мотивов в деле охраны окружающей среды. С его помощью можно добиться гораздо большего, чем с помощью предписаний и законов. Давайте вспомним кампании против охоты на китов и детенышей тюленей. Протесты общественности обладали такой силой только потому, что люди проявляли сочувствие к животным. И это сочувствие тем больше, чем ближе к нам находятся животные. Именно поэтому у меня нет принципиальных возражений против зоопарков, если животные

содержатся там в достойных условиях. Тот, кто может воочию увидеть животное, ощущает связь с ним и готовность что-то сделать в его защиту. Поэтому я сожалею, что в Германии не разрешено содержание гражданами диких животных. Это принесло бы больше пользы, чем вреда, особенно в тех случаях, когда речь идет не о редких животных, которым грозит вымирание. Тот, кто стал свидетелем событий, похожих на описанные выше, уже не станет жаловаться на сорок в своем саду и не выступит в поддержку отстрела ворон. Разумеется, бывают случаи, когда неразумная человеческая любовь доводит животное до смерти, если не соблюдаются правила ухода за ним, но в целом лучшей защитой природы служит возможность человека напрямую общаться с ней.

И еще одно замечание напоследок: птицы в природе могут умереть и от жажды. Порой миска с водой способна помочь им больше, чем корм. Мы наблюдаем это возле поилки для лошадей. Они у нас весь год живут на лугу, в том числе и в морозы. Для них это полезнее, чем стоять в теплом стойле. Правда, возникают проблемы с водой, так как поилка постоянно замерзает. Приходится привозить канистры с теплой водой на тачке или квадроцикле. И время от времени мы наблюдаем, как Коко и ее компания, поклевав зерен, прикладываются к поилке, чтобы сделать пару глотков.

Но подкармливание зимой других видов может привести к совершенно противоположному результату. Животные могут умереть с полным желудком. Почему так происходит и почему деревья в наши дни никак не могут избавиться от кабанов, мы расскажем в следующей главе.



Как дождевые черви регулируют численность кабанов



Мне уже не раз приходилось слышать, что после теплых зим надо ждать нашествия комаров или короедов. Что касается короедов, то я уже объяснял, что вспышки их размножения объясняются, скорее, нашими просчетами в лесном хозяйстве, но, пожалуй, имеет смысл еще раз подробно рассмотреть всю ситуацию в целом. Для суровых зим характерны морозы, продолжающиеся несколько недель подряд, и снежный покров. Вода превращается в лед, верхние слои почвы промерзают на несколько сантиметров и становятся твердыми, как камень. Жизнь в лесу в таких условиях – не сахар. Давайте посмотрим, как это сказывается на самых маленьких представителях животного мира. Насекомые, спасаясь от морозов, делают ставку на законы природы. В соответствии с ними вода в очень малых количествах замерзает при температурах существенно ниже нуля. Так, пять микролитров воды образуют кристаллы льда только при $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. И все же молодому поколению жуков-короедов приходится несладко. Если морозы продолжаются достаточно долго, яйца и личинки не доживают до весны. Дело не в том, что они не способны вынести холод. Сама по себе жидкость в теле личинки хорошо защищена от минусовых температур, а вот вода, поступающая в рот и органы дыхания извне, моментально замерзает. Поэтому и личинки, и яйца выживают лишь в том случае, если земля защищена от сильных морозов толстым слоем снега. Поскольку взрослым насекомым эта проблема не грозит (они хорошо переносят даже морозы до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$), они просто стараются не выводить потомство поздней осенью.

А вот мягкие зимы для короедов – настоящая катастрофа. Потому что это означает сырость. Подумайте сами, какую погоду вы бы

предпочли: несколько градусов выше нуля с дождем или морозец и солнце? Лично я выбрал бы последнее. Как правило, температура ниже точки замерзания означает, что вы останетесь сухим и вам будет легче поддерживать постоянную температуру тела. Где-то начиная с 5 °С оживают грибки, которые любят сырость. Они нападают на зимующих насекомых и убивают их, пока те сладко дремлют.

Если короеды почти в полном оцепенении ожидают весны, то большинство млекопитающих в лесу бодрствуют и сохраняют активность. Значит, им постоянно требуется пища для поддержания температуры тела. Этим они не отличаются от птиц. Значит ли это, что четвероногие тоже нуждаются в сочувствии и их надо подкармливать? Вам уже приходилось видеть кормушки с сеном для животных в лесу или ящики, наполненные кукурузным зерном? Все это якобы должно помочь голодающим косулям, оленям и кабанам пережить зиму. Правда, нам известно, что такая помощь отнюдь не бескорыстна и оказывается только тем видам животных, чьи рога и головы украшают потом стену над диваном в качестве охотничьих трофеев. Об остальных животных, в частности лисах или белках, никто не думает. Да в этом и нет необходимости, потому что они наилучшим образом приспособлены к нашим климатическим условиям и выработали собственные стратегии, позволяющие пережить холод. Если осенью белки создают запасы еды, а зимой спят по несколько дней подряд, то олени нашли другой способ управления температурой тела. В холода они стоят в подлеске и дремлют. Ученые из Венского университета обнаружили, что олени в целях экономии энергии способны понижать температуру подкожных тканей тела до -15 °С. Для крупных теплокровных животных это нечто совершенно необычное. По словам руководителя проекта Вальтера Арнольда, такое состояние сродни зимней спячке. С помощью этой экономичной стратегии животным удается сохранить до весны запасы жира, накопленные еще по осени. От голода умирают только ослабленные или больные животные. Это естественный способ поддержания генетического здоровья вида.

Подкармливание оленей может, пусть и косвенно, привести их к смерти. Так произошло зимой 2012–2013 года, которая выдалась очень снежной. Популяция оленей в лесах моего родного округа Арвайлер выросла до такой степени, что они чуть ли не оттапывали друг другу копыта. Голодные животные начали появляться у хлебов, где

содержался домашний скот, и воровать корм у коров. Один коллега прислал мне фотографию оленя, который лакомится содержимым птичьей кормушки. Понятно, что повсюду зазвучали голоса охотников с требованием разрешить кормление оленей. Они даже приходили в школы, чтобы пробудить у учеников сочувствие к животным и тем самым оказать давление на политиков. Было найдено несколько мертвых оленей, что еще больше подогрело дебаты относительно бедных благородных животных, погибающих голодной смертью. Правда, ветеринарная экспертиза показала, что у смерти была совершенно иная причина. Желудки жертв были полны, и голодная смерть полностью исключалась. Причиной являлись паразиты, живущие в пищеварительной системе. Из-за резкого увеличения поголовья оленей участились их контакты и, как следствие, передача паразитов друг другу через зараженные экскременты. Таковы косвенные последствия подкармливания.

Однако результаты экспертизы не поколебали позиции охотников. Они по-прежнему предпочитают, чтобы выживало как можно больше крупных травоядных и их можно было каждый вечер видеть с охотничьих вышек. Однако чрезмерная численность становится причиной стресса в борьбе за территорию, а он, в свою очередь, приводит к снижению веса тела, а у косуль – еще и к уменьшению размера рогов. Таков нежелательный побочный эффект для охотников, потому что для них главное – это размер трофеев. Непонимание истинных причин приводит к искусственному поддержанию ослабленных животных, а это, как мы уже видели, только усугубляет проблему.

Журнал *Okojagd* однажды опубликовал данные о практике подкармливания диких животных. Получается, что на килограмм убитой дичи затрачивается 12,5 килограмма кукурузного зерна, а это во много раз больше, чем при промышленном производстве мяса домашних животных. И, как обычно бывает в природе, питание сразу же трансформируется в репродукцию, в результате чего происходит резкий скачок поголовья. Как следствие, кабаны появляются в виноградниках, садах частных домов и даже в центре Берлина, потому что лес становится для них слишком тесным. Такое вмешательство в тщательно отрегулированный баланс природы ставит в невыгодное положение еще один класс живых существ – деревья. Ведь они за

миллионы лет выработали совершенную стратегию, позволяющую отвадить крупных травоядных. Когда мы начинаем подкармливать животных, эта стратегия перестает работать.

Два наших самых важных вида деревьев – бук и дуб – производят очень крупные семена. Хотя плод бука весит всего полграмма, для лесных деревьев это очень значительная величина. Еловые семена, служащие важным источником пищи для белок, мышей и многих видов птиц, весят всего 0,02 грамма, то есть в 25 раз меньше. Тем не менее даже они весьма привлекательны для животных. Что уж говорить про орехи бука? Это просто кладезь калорий. Во-первых, они крупные, а во-вторых, почти на 50 процентов состоят из жиров. Превзойти их могут только желуди, которые весят в среднем четыре грамма. Жиров в них всего три процента, но зато содержание крахмала доходит до 50 процентов. Таким образом, желуди являются главным выигрышем в осенней пищевой лотерее. Правда, розыгрыш этой лотереи происходит всего один раз в три-пять лет, а в промежутках для большинства зверей наступают голодные годы. Именно этим объясняются такие паузы в плодоношении буков и дубов, что позволяет сдерживать рост популяций кабанов, косуль, оленей, птиц и насекомых. В урожайные годы кабаны, которые успешно находят вожделенные плоды, съедают все подчистую, и в этом случае их поголовье быстро увеличивается втрое. А годом позже огромные стада кабанов бродят по опавшей листве и переворачивают в поисках пищи каждый сук, камень и пенёк. В результате следующей весной из-под земли не пробиваются ростки ни буков, ни дубов. Если такая ситуация происходит часто, то леса стареют. После смерти старого дерева на освободившемся пространстве вырастает трава и кустарник, что в конечном счете приводит к расширению степей. Однако деревья понимают это и принимают соответствующие меры, одна из которых как раз и состоит в том, что они плодоносят с большими перерывами. Но это еще не все. Разве будет какой-то положительный эффект, если несколько деревьев устроят себе паузу, зато другие принесут богатый урожай орехов и желудей? Голод среди кабанов начнется лишь в том случае, если на протяжении нескольких лет нигде не удастся отыскать питательные семена. Значит, необходимо разработать общую стратегию цветения. Для этого деревья одного вида должны каким-то образом договориться друг с другом. И недостаточно, если это сделают

только буки, которые общаются посредством сплетения корней и покрывающих их грибниц (что получается у них весьма эффективно), на каком-то одном участке леса. Лесной «интернет» не сможет решить проблему, так как дикие свиньи способны совершать большие переходы, и им ничего не стоит отправиться на поиски пищи в лесной массив, находящийся за 10 или 20 километров. Поэтому деревья договариваются друг с другом на больших расстояниях, составляющих сотни километров. Как им это удается, мы пока не знаем, но факт остается фактом: за редким исключением, целые регионы синхронно плодоносят, а затем одновременно устраивают перерывы.

Однако в наших краях данная стратегия лиственных деревьев оказывается подорванной, и виноваты в этом охотники, подкармливающие кабанов не только зимой, но и на протяжении всего года, что не позволяет букам и дубам создать дефицит питания. В рамках исследовательской программы, проводившейся в Баден-Вюртемберге, было изучено содержимое желудков подстреленных кабанов. При этом выяснилось, что доля искусственной подкормки составляет в среднем 37 процентов. В зимнее время она повышалась до 41 процента, и это очень прискорбно. Ведь зимой в неурожайные годы в лесу совершенно пусто, и это должно отражаться на желудках диких свиней. Кто-то из них умрет с голоду, и размер популяции таким образом придет в соответствие с условиями территории обитания. Но этого не происходит, потому что голод не наступает. Животные в любое время могут воспользоваться тысячами кормушек, что только подстегивает рождаемость. Если говорить о конкретных цифрах для отдельных видов животных, то Экологический союз охотников подсчитал: в земле Рейнланд-Пфальц в экстремальных случаях на одного убитого кабана приходится до 780 килограммов подкормки.

Со стороны охотников предпринимаются усилия по сокрытию истинных причин увеличения численности популяции. По их словам, рай для диких свиней объясняется тем, что сельское хозяйство отводит большие площади под посевы кукурузы. Глобальное потепление и мягкие зимы также якобы способствуют резкому увеличению поголовья. А вот подкармливания животных как бы и не существует, потому что оно в большинстве регионов запрещено, во всяком случае для кабанов. И это действительно так, поскольку слово «подкармливание» заменено на «приманивание». Речь идет о

небольших порциях кукурузы, которые должны выманить животных на поляну с охотничьей вышкой. Там их убивают, и таким образом приманивание направлено на уменьшение поголовья, а не на его увеличение. Так гласит официальная версия. Но на «приманку» тратится такое количество корма, что размножение диких свиней идет более быстрыми темпами, чем отстрел. В результате смысл этой акции доведен до абсурда. К тому же во многих местах животных нелегально продолжают кормить. В лес, подальше от глаз общественности, вывозится все, что может прийтись по вкусу охотничьей добыче. К примеру, в начале своей деятельности я нашел на поляне сваленные из грузовика тюльпанные луковицы. Очевидно, они не были пригодны для продажи и их надо было утилизировать. Арендатор охотничьих угодий, видимо, решил: «Почему бы не совместить приятное с полезным?» – и попросту вывез их в лес. Похоже, кабанам они понравились, потому что через пару недель от луковиц ничего не осталось.

Для подкармливания диких животных используются и яблоки, которые не соответствуют стандартам Евросоюза по размерам, весу или форме. Одна знакомая рассказывала мне, что в ее родной деревне в Хунсрюке кто-то вывез в лес чуть не тонну конфет, которые на вид были такими свежими, что аж слюнки текли. В принципе, охотники ведут себя так, как владельцы ресторанов в прошлом. Еще несколько десятилетий назад было обычным делом держать при ресторане еще и свиноферму, чтобы не пропадали остатки еды и чтобы недоеденный гуляш из индейки, картофельную запеканку и стручковую фасоль с беконом можно было опять превратить в свежие продукты. Подкармливание животных в лесу ничем от этого не отличается. Вся разница только в том, что хлев намного больше и в нем растут деревья.

В настоящее время лесное хозяйство и охота поставили с ног на голову все условия жизни, которые когда-то царили в наших лесах. Если раньше на квадратный километр леса приходилось лишь несколько косуль, то теперь их в среднем не менее 50. Олени, будучи степными животными, почти не встречались в лесах, как и кабаны. Сегодня же в некоторых лесничествах на квадратном километре, помимо косуль, живет еще десяток оленей и столько же кабанов, так что в лесу буквально шагу негде ступить. Леса Центральной Европы

превратились в настоящий зоопарк, и это заставляет радостно биться сердца охотников.

Есть ли будущее у лиственных деревьев, когда в лесу живут толпы травоядных, уничтожающих большую часть подроста? Не стоит предаваться мрачным мыслям, потому что, к счастью, условия обязательно улучшатся. Это лишь вопрос времени. Во-первых, в леса по всей Европе возвращаются волки и начинают наводить там порядок. Во-вторых, у деревьев есть и другие тайные союзники.

Как ни странно, они живут в земле. Это дождевые черви, которые могут стать настоящей угрозой для кабанов. Дождевые черви? Те самые, что тихо сидят в своих норках, пережевывают опавшую листву и вырабатывают гумус? Да. Они представляют собой опасность для диких свиней. Давайте подойдем к ситуации с другой стороны: кабаны, словно лопатами, разрывают своими пяточками рыхлую землю в поисках корма. Их добычей становятся, в числе прочего, и черви, вес которых на квадратный километр леса может составлять до 300 тонн. Для сравнения: вес всех крупных млекопитающих (косуль, оленей, кабанов), обитающих на той же площади, насчитывает лишь около трети от этого числа. Кстати, и людям в крайней ситуации было бы полезнее покопаться в земле, чем идти на охоту.

Но вернемся к свиньям. Они поедают безобидных дождевых червей и вместе с ними приобретают нежелательных попутчиков. Это личинки легочных паразитов, которые развиваются в организме подземных обитателей в ожидании конечного хозяина. Им может стать и человек (так что в крайнем случае червей перед употреблением надо как следует прожарить). Если кабан съел червя, личинка через систему кровообращения попадает в легкие и поселяется в бронхах, где развивается во взрослую особь, попутно вызывая воспаления и внутренние кровотечения. Яйца легочных паразитов выделяются из организма кабана с фекалиями. Они вновь попадают в организм дождевых червей, и круг замыкается. Кабаны с ослабленными легкими становятся более восприимчивыми к различным заболеваниям. Особенно это касается молодых поросят, у которых наблюдается повышенная смертность. Рост поголовья кабанов означает большее количество носителей личинок среди дождевых червей, а значит, и большее количество зараженных свиней. Ситуация развивается вплоть до того момента, пока популяция сама по себе не снизится до

разумных пределов. Чем меньше животных, тем меньше яиц паразитов они выделяют и тем меньше становится инфицированных дождевых червей. Таким образом, легочные глисты являются регуляторами популяции численности кабанов. Но в этой игре есть и другие действующие лица.

Против кабанов выступает бесчисленное множество возбудителей различных заболеваний, в том числе различные вирусы. Это очень удивительные существа. А может, их не стоит так называть? Ученые не относят вирусы к живым существам, так как они не имеют собственных клеток, а значит, не могут размножаться сами по себе и у них отсутствует собственный обмен веществ. Это лишь оболочка, содержащая инструкцию по размножению, – и больше ничего. Вирусы, по сути, мертвы. Во всяком случае, до тех пор, пока не попадают в организм какого-нибудь животного или растения. Там они внедряют свою инструкцию по размножению в чужой организм и начинают воссоздавать себя в миллионах экземпляров. В ходе этого процесса постоянно случаются ошибки, так как вирусы не располагают ремонтными механизмами, которые есть у клеток. Но каждая ошибка может привести к возникновению нового варианта вируса. При этом не имеет значения, что некоторые пути развития являются тупиковыми. В большом количестве брака всегда найдется что-нибудь путное. Вирусы очень быстро приспосабливаются к новым условиям и начинают еще эффективнее нападать на организм-хозяин. Новые мутации могут стать смертоносными. Обычно вирусу не имеет смысла убивать хозяина, потому что в этом случае теряется его способность к дальнейшему размножению. Такую глупость могут совершить только абсолютно новые разновидности вируса, которые еще не настолько приспособились к хозяину, чтобы использовать его, не убивая. То же самое касается и организма хозяина. Длительные отношения между ним и вирусом приводят к привыканию, и заболевание протекает сравнительно легко. Печальным примером данного механизма может служить ветряная оспа. Европейцы прекрасно приспособились к этой инфекции, считающейся детской. Но, когда белые переселенцы принесли эти вирусы коренным жителям Северной Америки, разразилась страшная эпидемия. Вместе с корью и другими заболеваниями она унесла в некоторых племенах до 90 процентов жизней.

То же самое происходит и у животных. Наша глобализованная торговля приводит к тем же последствиям, к которым в свое время приводило переселение людей с континента на континент. Вместе с экспортными товарами, а порой в живых растениях и животных к нам попадают болезни, которым местная фауна не может противодействовать. К их числу относится, например, африканская чума свиней. Этот вирус был впервые идентифицирован в 2007 году в России. Обычно он встречается в Африке, где передается посредством клеща орнитодоруса. В Европе же о его распространении позаботился сам человек. Неизвестно точно, откуда он к нам попал, но, скорее всего, это была партия свинины, зараженная возбудителем. Затем распространение шло через нелегальную утилизацию отходов. Смертность инфицированных свиней составляет 100 процентов.

Насколько драматичен этот цикл для диких свиней? Для конкретной особи или кабаньего стада – очень. Кабаны – очень общительные животные, которые проводят много времени в тесном контакте. При этом инфекция может передаваться от одного животного другому. Даже если будут инфицированы не все животные стада, это скажется на здоровых, потому что кабаны любят своих родителей, детей, братьев, сестер и очень скучают по ним даже после смерти. Но для экосистемы леса африканская чума свиней не станет катастрофой. Она не может распространяться у нас естественным путем, так как промежуточные хозяева вируса – клещи орнитодорус – здесь не обитают. Единственным фактором, способствующим прямому заражению одного животного другим, является неестественно высокая численность популяции. Если она снизится в результате болезни, контакты между кабанами станут реже, вирус перестанет распространяться и эпидемия заглохнет сама собой. А буки и дубы смогут вздохнуть с облегчением.

Но если взаимосвязи между вирусом и дикими свиньями хорошо изучены, то существует другая категория взаимосвязей, в понимании которых мы никогда не добьемся успеха. В частности, это природные приметы, по которым якобы уже осенью можно предсказать, насколько суровой будет зима. Причина в том, что источником их возникновения является исключительно фантазия наших предков.



Сказки, мифы и многообразие биологических видов



Мы с вами рассмотрели ряд взаимосвязей в природе, которые порой могут быть очень сложными. Но есть и другие, которые могут показаться намного более очевидными. Я до сих пор не касался их, и на то есть веская причина: их не существует.

Примером может служить бытующее на протяжении веков поверье о плодоношении буков и дубов. Согласно старому крестьянскому правилу, обильный урожай буков и дубов сулит суровую зиму. Если в сентябре много желудей, то в декабре будет много снега. Чтобы выяснить степень правдоподобности данного утверждения, давайте зададим себе вопрос: зачем дереву так поступать? Каким образом обильное образование семян способно помочь ему пережить суровую зиму? Как одно может повлиять на другое? К сожалению, ответа я не знаю. Зато известно, что дубы и буки каким-то образом договариваются между собой, чтобы цветение и созревание плодов у них происходило синхронно с промежутком в несколько лет. Как уже говорилось, делается это для регулирования численности травоядных, чтобы те не настраивались на то, что им всегда будет доставаться одинаковое количество пищи. Но к зимним температурам это не имеет никакого отношения.

Можно также добавить, что цветочные почки (как и почки листьев) закладываются уже летом предыдущего года. Если бы дерево соотносило свое плодоношение с зимними холодами, ему пришлось бы строить прогнозы уже годом раньше. Но у буков и дубов вряд ли есть какие-то инструменты предсказания погоды, которых нет у людей. Деревья способны учитывать убывающую продолжительность дня и падение температуры. В зависимости от этого они сбрасывают листья,

чтобы своевременно завершить данный процесс до первых сильных снегопадов. Но даже в таком краткосрочном прогнозе погоды они нередко ошибаются, что можно увидеть, когда зима начинается довольно рано – уже в октябре. Ветки с еще зелеными листьями обламываются под тяжестью свежего снега. Для деревьев это болезненный урок. Они усваивают его еще в молодом возрасте и в дальнейшем сбрасывают листья несколько раньше. Но это всего лишь мера предосторожности, которая не имеет ничего общего с качеством прогнозов. Остается констатировать: прогноз на год вперед не под силу даже деревьям.

Ну хорошо, а что с белками? Им людская молва тоже предписывает предсказания холодных зим. Если они усиленно запасают на зиму желуди и орехи, то зима будет очень суровой. Серьезно? Думаю, вы и сами можете дать ответ на этот вопрос. Разумеется, у белок нет никакого седьмого чувства насчет погоды в ближайшие месяцы. Их поведение при сборе урожая зависит только от величины этого урожая. Если деревья принесли много плодов, значит, рыжие грызуны больше заложат их в закрома. В неурожайные годы, когда деревья по взаимному уговору остаются без плодов, животные ничего не могут найти. Поэтому люди и не видят, как они делают запасы.

Промежуточное положение между мифами и реальностью занимают взаимосвязи, которые действительно существуют, но неправильно истолковываются. Классический пример для меня – это одни и те же места обитания клещей и дрока. Бытует мнение, что маленькие кровопийцы любят селиться в зарослях дрока. Этот кустарник широко распространен в тех регионах Европы, где благодаря ветрам с Атлантики лето прохладное, а зима мягкая, как, например, у нас в Айфеле. Здесь дрок занимает большие площади. По весне его кусты покрываются золотисто-желтыми цветами, похожими на бабочек, которые растут так густо, что из-за них почти не видны зеленые ветки. Заросли дрока окрашивают всю местность в желтый цвет.

Действительно ли клещи так любят дрок? Этот кустарник ядовит, и не только для человека. На травоядных его ветки, цветы и листья тоже оказывают отпугивающее действие. Поэтому косули, олени и домашний скот на выпасе, как правило, обходят его заросли стороной.

При большом поголовье копытной дичи съедаются все конкурирующие виды растений, и дрок получает возможность беспрепятственно захватывать новые территории, чем успешно и пользуется. Для распространения семян растение освоило несколько стратегий. Под жарким полуденным солнцем его стручки с треском лопаются, разбрасывая семена вокруг. Благодаря круглой форме они могут катиться вниз по склону, что обеспечивает им еще пару лишних метров. Но дроку этого недостаточно, и он пользуется помощью муравьев. Да, мы снова встречаемся с этими тайными правителями природы. Они помогают семенам забраться в самые дальние уголки, в том числе и в лес. Правда, для дрока там слишком темно, но он никуда не торопится. Семена могут пролежать в гумусе более 50 лет, дожидаясь, пока буря или человек повалит дерево. Солнечные лучи достигают почвы и пробуждают соню. Семя быстро дает росток и может уже в первый год вырасти на полметра. Помешать ему способны только молодые деревца и другие кустарники типа малины, но тут на помощь приходят косули. Они быстро объедают свежую зелень и избавляют молодые кусты дрока от тени.

А из зарослей косули выходят уже с непрошеными пассажирами на шкуре – клещами. Особо крупные экземпляры, насосавшись крови, отваливаются и прячутся в ближайших кустарниках. Здесь они откладывают яйца и сразу после этого погибают. Вылупившиеся из яиц молодые клещи цепляются за пробегающих мимо мышей и продолжают незаконченное дело своих родителей – пьют кровь. После трапезы они тоже отваливаются, растут и линяют. Достигнув взрослого возраста, голодные клещи сидят на ветках растений, в частности дрока, и поджидают свою добычу – крупных млекопитающих (возможно, и нас с вами). Таким образом, много клещей живет там, где водится много косуль. А косули, в свою очередь, заботятся о беспрепятственном распространении дрока. Следовательно, клещам нравится не дрок, а животные. А дрок, как и клещи, тоже получает свою выгоду от травоядных. Оба вида процветают там, где высока численность популяции косуль, поэтому места их обитания совпадают, но никак не зависят друг от друга.

Сами того не желая, деревья в своей совокупности способны на невероятные вещи, которые, правда, никак не сказываются на их жизни. Каждый год осенью разворачивается действие, напоминающее

детскую площадку во дворе, в частности карусель. Помните? Карусель раскручивается, когда все сидят, вытянув ноги наружу. Затем, когда ноги поджимают, карусель начинает вращаться заметно быстрее. Если их вновь вытянуть, движение замедляется. Можно усомниться в том, что деревья получают удовольствие от катания на карусели, но они сами каждый год устраивают такой аттракцион. Я говорю о листопаде в Северном полушарии Земли, из-за которого планета начинает вращаться быстрее и продолжительность суток сокращается. Не верится? Да, речь идет всего лишь о крошечных долях секунды, которые вряд ли можно заметить, тем более что на них накладываются и другие факторы. Однако это явление действительно можно измерить. Основная часть суши размещается в Северном полушарии. Поэтому здесь находится и большая часть деревьев. Когда с них опадает листва, она опускается в среднем на 30 метров ближе к центру Земли. Такое перераспределение массы оказывает тот же эффект, что и подтягивание ног на карусели. Весной, когда распускаются листья, происходит обратный процесс. Свежие и наполненные влагой листья переносят часть массы наверх, подальше от центра Земли. В результате движение планеты слегка замедляется. Таким образом деревья катают нас на карусели. И хотя, как уже было сказано, речь идет всего лишь о долях секунды и данный эффект перекрывается другими факторами перемещения масс, в частности приливными морскими течениями, можно считать, что этот факт занимает промежуточное положение между правдой и мифами.

Миф совсем другого рода обнаруживается в теме многообразия биологических видов. Мы искренне полагаем, что меры, принимаемые для спасения конкретных животных или растений, являются благом для окружающей среды, но это справедливо лишь в очень редких случаях, особенно если в результате наших действий в этой самой окружающей среде происходят изменения, из-за которых страдают другие виды. Но давайте по порядку.

Видя, насколько тесны взаимосвязи между различными видами живых существ, невольно задаешь себе вопрос, сможем ли мы когда-нибудь полностью в них разобраться. Во всех ранее рассмотренных примерах участвовали лишь некоторые виды животных, влияющие друг на друга сложными и разнообразными способами. Это напоминает жонглера, который работает лишь с двумя мячиками. С

каждым добавляемым видом задача становится все сложнее и непонятнее. А общее количество таких «мячиков», по последним данным, в одной только Германии составляет 71 500 (это все виды животных, растений и грибов). На данный момент во всем мире насчитывается 1,8 миллиона видов живых существ. Задача уже представляется чрезвычайно сложной, но на самом деле она еще сложнее, потому что некоторые животные и растения до сих пор еще не открыты. Недавно мне довелось беседовать с одним энтомологом, которого самого в пору причислять к исчезающим видам ученых. На изучение жуков, мух и прочих насекомых выделяется слишком мало средств. К тому же почти нет желающих заниматься этими вопросами, из-за чего даже в Германии все еще хватает белых пятен на карте существующих видов. Таким образом, к упомянутым 71 500 видам надо добавить еще некоторое, пока неизвестное количество видов, влияние которых на экосистему также неизвестно. Разумеется, мы не в состоянии полностью понять все существующие в природе взаимосвязи, да в этом, на мой взгляд, и нет необходимости. На основании приведенных в предыдущих главах примеров можно понять, насколько хрупка система и какие последствия может вызвать выпадение из нее даже одного-единственного вида. Поэтому наши усилия должны быть направлены на то, чтобы сохранять аутентичность ландшафтов и как можно меньше вмешиваться в природные процессы. Но что понимать под аутентичностью? На кого можно положиться в этом вопросе? Ведомства, занимающиеся лесным хозяйством, и владельцы уверяют, что коммерческое использование лесов идет на пользу многообразию видов. Третья инвентаризация лесов Германии показала, что средний возраст деревьев в последнее время достиг 77 лет – ура! Брошюра Федерального министерства продовольствия и сельского хозяйства в хвалебных тонах говорит о важности старых деревьев и дает понять, что в этой сфере в стране все в порядке. Если бы муха *Brachyopa silviae* могла говорить, она наверняка возразила бы. Этот вид мух был открыт лишь в 2005 году, и после этого его встречали во всем мире не более шести раз, так что он относится к чрезвычайно редким видам. И неслучайно. Несмотря на наличие крыльев, эта муха летает неохотно и предпочитает жить в девственных лесах. Там она находит поврежденные места на стволах деревьев, из которых сочится сок – ее любимая еда. Во всяком случае,

сок представляет собой основу для вязкой массы, состоящей из бактерий и других микроорганизмов, которыми она питается. Однако подобные повреждения встречаются только на старых деревьях, возраст которых составляет минимум 120 лет. Но, когда официальная брошюра с удовольствием констатирует, что средний возраст деревьев составляет 77 лет, за будущее этой мухи становится страшно. А ведь, как сообщает Франк Дзиок, открыли этот вид случайно. Он расставлял ловушки для насекомых в зоне подтопления, чтобы определить, как мухи-журчалки реагируют на наводнения. Сначала Дзиоку показалось, что в содержимом ловушки нет ничего необычного, но тут ему бросились в глаза два пятнышка на спине одной мухи. Она не была похожа ни на одно из известных насекомых. Так был открыт новый вид.

Этой мухе нужны только старые и поврежденные деревья. Но в лесах, предназначенных для коммерческого использования, таких деревьев практически не осталось, так как их спиливают в первую очередь. Ведь цель лесопользования состоит в том, чтобы оставлять только безупречные буки и дубы, из которых впоследствии можно будет получить ценную древесину. Мухе не повезло; ее мнение не учитывается. Правда, кое-где оставляют пару деревьев для природоохранных нужд, но все остальные вокруг них вырубаются, ввиду чего эти последние из могикан уже не могут достигнуть старого возраста, поскольку им не хватает типичного влажного и прохладного лесного климата, так как солнце начинает слишком сильно прогревать почву вблизи. Из-за этого разрушаются связи, образуемые корнями и грибами, с помощью которых оказывается поддержка старым и большим деревьям. Такие связи чрезвычайно важны для здоровья леса, о чем есть смысл поговорить более подробно.

В своей книге «Тайная жизнь деревьев» я уже описывал этот лесной «интернет» (как его метко окрестил журнал Nature), состоящий из нитевидных грибов, которые тянутся под землей, связывая между собой деревья и другие растения. Грибы – это вообще очень странные существа. Их нельзя причислить ни к растениям, ни к животным, хотя с последними у них больше сходства. Фотосинтеза у грибов нет. Питание они получают от других живых существ. Клеточные мембраны содержат хитин, как у насекомых, а некоторые слизистые грибы способны даже передвигаться. Не все грибы дружелюбно ведут

себя по отношению к окружающим. Например, опята нападают на деревья, забирая у них сахар и другие питательные вещества. При этом они убивают свою жертву и с помощью подземной грибницы тянутся к другому дереву. Деревья, в свою очередь, не так уж беззащитны перед атаками грибов и насекомых. Они получают предупреждающие сигналы от других деревьев, которые могут передаваться в виде запахов, содержащих информацию об агрессоре. Получатели сигнала могут своевременно запасти в своей коре защитные вещества, от которых у голодных насекомых и млекопитающих пропадает аппетит.

К сожалению, ветер, разносящий пахучие послания, зачастую дует только в одну сторону. Для передачи информации против ветра требуются другие системы связи, и эту функцию берут на себя корни. Они вступают в контакт с корнями других деревьев того же вида и передают как химические, так и электрические сигналы, содержащие важные сведения. Однако эта сеть не может обеспечить стабильную связь. Бывает, что со смертью старого дерева она прерывается. Восстановить разрыв помогают грибы. Подобно оптоволоконным линиям интернета, эти подземные нити переправляют известия от дерева к дереву, и вскоре весь лес знает, чего ему ждать. Правда, эта услуга не бесплатна. Грибы получают от буков, дубов и других деревьев до одной трети всех продуктов фотосинтеза в форме сахара и других углеводов, что отнимает у деревьев много сил и приблизительно соответствует количеству энергии, которую они затрачивают на формирование своей древесины (еще одна треть приходится на кору, листья и плоды).

Тот, кто так много требует, должен надежно работать. И грибы справляются с задачей, хотя дается им это непросто. Работа лесного интернета подвергается массовым нарушениям. Зимой кабаны перерывают весь лес в поисках орехов, желудей и мышиных нор. При этом на большой площади разрушаются и грибные линии связи. Для грибов это не представляет особой проблемы: на всякий случай они прокладывают множество параллельных линий и в случае необходимости переходят на них. Кстати, не имеет никакого значения, каким способом вы осенью собираете боровики, подосиновики или рыжики. Вы можете и выкручивать их из земли, и срезать ножом (вечный спор между любителями природы), потому что повреждения подземной грибницы устраняются очень быстро.

Наряду с транспортировкой информации и сахара между деревьями грибы готовы оказывать и другие услуги. Например, корни деревьев плохо добывают питательные вещества из почвы. В частности, соединения фосфора всасываются ими лишь на очень маленьком расстоянии, составляющем всего несколько миллиметров, и, естественно, быстро заканчиваются. Хорошо, что корни окружены нежными нитями грибницы, соединяющимися в обширные сети. Они помогают доставлять нужные вещества даже из отдаленных участков почвы.

Грибы способны достигать весьма почтенного возраста, но начинают они, как и все остальные живые существа, с малого – со споры. Споры испытывают большие проблемы. Вылетая из шляпки гриба, они падают на почву непосредственно под ним, а это место уже занято материнским грибом. Расти здесь негде. Из одной-единственной шляпки гриба могут вылететь миллиарды таких крошечных шариков. Их могло бы разнести ветром, но в лесу обычно царит штиль. И здесь в игру вступает конструкция гриба. Как правило, он состоит из ножки и прикрепленной сверху шляпки, а это, как установил биоматематик Маркус Роупер из Калифорнийского университета, имеет глубокий смысл. Споры выпадают из отверстий на нижней поверхности шляпки и устремляются вниз. На земле они защищены от дождя. Это не дает им слипнуться. С поверхности шляпки испаряется вода, благодаря чему окружающий воздух немного охлаждается. Он опускается по краям шляпки, нагревается там от земли и вновь направляется вверх, захватывая с собой споры и поднимая их примерно на десять сантиметров над шляпкой. Достаточно лишь легкого дуновения ветерка, чтобы разнести маленьких пассажиров по округе и тем самым обеспечить выживание грибов.

Если споре повезет, она упадет на еще не заселенную лесную почву. Там она протянет свои тонкие нитевидные отростки (гифы) в ожидании сигналов от корней растений. Если их не поступает, спора втягивает гифы. Запасов питательных веществ в ней хватает на несколько таких попыток. Если контакт с растением, например с буком, установлен, начинается долгая жизнь гриба – очень долгая. Ведь по возрасту грибы не уступают деревьям. Так, например, в североамериканских лесах были найдены очень старые грибницы

различных видов опят. Рекордсменом стал гриб *Armillaria ostoyae*, возраст которого насчитывает 2400 лет, а грибница распространилась почти на девять квадратных километров.

Мир грибов изучен пока далеко не полностью, и почва под нашими ногами скрывает бесчисленные тайны. Но и внутри деревьев обитают странные жители, для которых требуются совершенно особые условия. Нет, я имею в виду не короедов. У тех с питанием все просто. К деревьям у них, как правило, только одно требование: они должны быть ослаблены до такой степени, чтобы не могли сопротивляться. Если это условие выполнено, короеды от души вгрызаются в кору и камбий. Поскольку в зоне распространения деревьев определенного вида (и специализирующегося на них вида короедов) такие предпосылки можно обнаружить практически повсеместно, этим насекомым вряд ли угрожает вымирание. Совсем иначе складывается ситуация у видов с очень узкой специализацией. Пожалуй, их можно назвать даже слишком разборчивыми, и это еще мягко сказано, если взять для примера один вид хрущака из семейства чернотелок. Он чувствует себя хорошо лишь при соблюдении многих, очень многих условий.

История начинается со старого букового леса, в котором поселяется семейная пара черных дятлов. Их территория составляет несколько квадратных километров, и на ней они обустривают себе жилье. Но этот процесс растягивается на долгое время, и причиной тому твердость дерева. В отличие от других видов дятлов, черные дятлы предпочитают здоровые деревья – кому же охота жить в трухлявом доме? Но у здоровых буков очень твердая древесина даже для дятлов. Их мозг, в отличие от нашего, прочно сидит в черепе и не может совершать пружинистые движения вперед и назад, когда птица долбит дерево. Правда, сотрясения мозга все-таки удается избежать за счет специального устройства клюва, который смягчает удары и не передает их напрямую на кости черепа. И все же свежая древесина слишком тверда, но дятлы умеют терпеть. Они начинают строительство гнезда с того, что пробивают вход во внешних слоях древесины, а потом на несколько лет оставляют дерево в покое. В это время за работу берутся грибки. Через десять минут после первого удара клювом они уже тут как тут. Их споры, которые в большом количестве присутствуют в каждом кубическом метре воздуха,

моментально берутся за работу на месте повреждения. Грибок разрушает древесину, выедавая ее изнутри. Она становится мягкой и рыхлой, благодаря чему парочка дятлов после нескольких лет ожидания может наконец продолжить строительство без головной боли. Когда дупло будет готово, дятлы задумываются о потомстве. Но это удастся не в каждом случае, потому что другие птицы тоже нацелились на дупло и собираются в него заселиться. Если на робкого клинтуха энергичные предупреждения дятла еще действуют, то галки проявляют упрямство. Если они оставляют захваченное жилье за собой, дятлам приходится начинать весь проект заново. К счастью, они одновременно закладывают строительство сразу нескольких домов (хотя бы потому, что самцы и самки охотно спят в разных постелях).

Проходят десятилетия, и все это время дупло подгнивает изнутри, из-за чего его дно опускается. В какой-то момент оно становится слишком глубоким для птенцов дятла, и, когда приходит время первого вылета, им уже трудно добраться до выхода. Наступает очередь терпеливых клинтухов. Они просто затаскивают в дупло дополнительные стройматериалы (идея, до которой дятлы так и не додумались) и приподнимают уровень пола. Но дупло продолжает гнить. При этом расширяется и входное отверстие, так что теперь в него могут залететь и совы. Они тоже охотно занимают расширившуюся жилплощадь и пользуются ею долгие годы. Бывает, что в теплом и сухом дупле поселяется и семейство желтогорлых лесных мышей, после которых на дне скапливаются остатки пищи и отслоившиеся частицы кожи. И вот тут-то на первый план выходит наш разборчивый жук. Он поселяется в дупле только после всех предыдущих жильцов. Все дело – в его особых вкусовых предпочтениях. И он, и его личинки любят смесь трухлявого дерева, над которым поработал грибок, остатков насекомых, птичьих перьев и кожи, а также прочих мелочей, оставленных прежними обитателями дупла. Приятного аппетита! Приходится ли удивляться, что он и другие схожие виды находятся на грани исчезновения? Ведь деревья, которые подгнивают изнутри на протяжении десятилетий, не ценятся в лесных хозяйствах. Зачастую их спиливают уже при первых признаках повреждения дятлами и продают, прежде чем стоимость древесины снизится за счет гниения. Некоторым экземплярам все же удается уцелеть, но их слишком мало, чтобы обеспечить защиту вида. От этих

последних из могикан мало толку, потому что нужно достаточно большое количество дупел, чтобы создать вышеописанные условия. Упомянутому нами жуку приходится не легче, чем мухе *Brachyopa silviae*. Чтобы сохранить эти и другие виды в природе, нам остается только одно: вместо сохранения отдельных старых деревьев надо изымать из хозяйственного обращения целые лесные массивы. Утверждения, будто можно наилучшим образом совместить коммерческое использование леса и охрану природы, однозначно следует отнести к мифам и легендам.

Деревья могут сопротивляться не только атакам жуков-короедов, но и капризам климата. И дело даже не в том, что они способны выживать в очень широком диапазоне температур. Деревья могут активно вмешиваться в погодные процессы, о чем вы узнаете из следующей главы.



Лес и климат



Деревья не являются беззащитными жертвами климатических колебаний, во всяком случае в тех ситуациях, когда они действуют заодно и образуют большие лесные массивы. В таких обстоятельствах они могут не только поддерживать нужную влажность воздуха и температуру в пределах леса, но и оказывать влияние на обширную окружающую территорию. Об этом свидетельствует, в частности, недавний доклад международной группы исследователей, изучавших изменения европейских лесов, которые происходят в результате коммерческого лесопользования. Основное внимание было уделено замене исконных лиственных лесов на плантации хвойных насаждений. Ученых под руководством Кима Нодтса из Института метеорологии Общества Макса Планка заинтересовала прежде всего светоотражающая способность деревьев. Хвойные деревья темнее лиственных, и их темно-зеленые кроны поглощают больше солнечного света, преобразуя его в том числе и в инфракрасное излучение. Кроме того, старые буковые леса, доминировавшие когда-то в нашем регионе, в жаркий солнечный день испаряют до 2 тысяч кубометров воды на квадратный километр и за счет этого еще больше охлаждают воздух. Хвойные деревья обходятся с влагой более экономно, и воздух от этого становится еще суше и теплее, усиливая эффект темной хвои. Влияние лесного хозяйства на климатические изменения не является темой данной главы. Нас больше интересует вопрос, случаен ли этот эффект хвойных лесов. Ведь независимо от того, выросли хвойные деревья сами или были посажены человеком, они являются не какими-то специально выведенными, а все теми же дикими породами, растущими в девственных лесах более холодных климатических зон, из которых они первоначально произошли. Вот здесь их утепляющий эффект

может иметь смысл. Лето в тайге короткое и порой длится лишь несколько недель. У деревьев почти не остается времени для роста, не говоря уже о плодоношении и размножении. Не пытается ли лесная экосистема, нагревая окружающий воздух, продлить теплое время года на несколько коротких, но таких важных дней? Звучит логично, хотя пока это всего лишь догадки. Еще одним доказательством того, что соснам и елям важен каждый теплый день, является их стратегия зимовки. В отличие от лиственных деревьев, они не сбрасывают хвою, чтобы при первой же возможности начать процесс фотосинтеза. В наших широтах такая возможность вполне может представиться уже в конце февраля или начале марта, когда буки и дубы еще спят глубоким зимним сном. Как только солнце начинает прогревать воздух (и темные кроны), ели и сосны запускают процесс выработки сахара.

Это тоже кажется логичным. Когда зима уже на исходе, такое можно наблюдать каждый солнечный день. И все же это только полуправда. У хвойных деревьев есть и другая особенность, которая противоречит всему вышесказанному. В воздухе над бескрайними просторами тайги в значительных количествах содержатся особые вещества – терпены. Они выделяются елями и соснами. Именно их терпкий аромат мы чувствуем, гуляя по хвойным лесам. Чем жарче солнце, тем сильнее запах. И это неслучайно. Ученые выяснили, что молекулы терпенов являются центрами образования воздушных капелек. Облака образуются в атмосфере не сами по себе. Молекулы воды, конечно, могут сталкиваться друг с другом, но они не остаются вместе, а вновь разлетаются по сторонам. Дождь в таких условиях был бы практически невозможен. Ведь для образования капель воды должно консолидироваться множество молекул. Такие объединения могут образоваться только вокруг плавающих в воздухе мелких частиц. В природе их хватает: вулканический пепел, пыль из пустынь, мельчайшие кристаллы морской соли, но главным образом частицы, активно выделяемые растениями. И здесь хвойные деревья играют важную роль. Они выделяют в воздух огромное количество терпенов. И чем выше температура воздуха, тем больше. Но весь эффект терпенов сводился бы только к запаху, если бы не второй компонент – космическое излучение. Это мельчайшие частицы, прибывающие к нам из космического пространства. Когда вы читаете эти строки, они непрерывно бомбардируют вас и даже проникают внутрь. Космическое

излучение повышает эффективность терпенов как центров образования воздушных капелек в десять и даже в сто раз. Таким образом бескрайние леса Сибири и Канады могут искусственно вызывать дождь. Даже если из образовавшихся облаков не прольется ни капли, это уже выигрыш. Облака охлаждают воздух, благодаря чему замедляется испарение влаги из почвы. Если же деревьям удастся вызвать настоящий дождь, то это уже равносильно главному выигрышу в лотерее. Ведь даже маленькое дождевое облако способно пролить на лес 500 миллионов литров воды.

И вот теперь возникает проблема. С одной стороны, хвойные леса своими темными кронами нагревают воздух и могут раньше просыпаться весной. С другой стороны, они охлаждают воздух за счет образования облаков. Что это: случайность, каприз природы? Или я пытаюсь разглядеть здесь взаимосвязи, которых на самом деле не существует? Чтобы разобраться, надо учесть времена года, в которых проявляются описанные феномены. Весной, когда первые теплые дни вновь запускают жизненные процессы сосен и елей, температура еще не поднимается слишком высоко. Солнце лишь чуть сильнее нагревает воздух за счет того, что под его лучами темные иголки и другие ткани дерева поглощают больше света. Это дает возможность значительно более раннего старта, так как лиственные деревья еще должны выпустить листья, что требует времени. Хвойным породам достаточно, чтобы воздух прогрелся чуть выше $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Если при этом уже начинают производство сахара, но почти не выделяют терпены. Было бы нелогично при первых же лучах солнца раскрывать над собой зонтик из водяных паров. Пока температура не достигнет $5\text{ }^{\circ}\text{C}$, в тканях дерева идет обмен веществ, но роста нет. Дерево как бы топчется на месте. И только после превышения отметки $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ все процессы запускаются на полную мощность. Солнечная энергия преобразуется в сахар, формируется новая древесина и выпускаются новые ростки. Охлаждение дереву потребуется, только когда летом станет по-настоящему жарко. Температура выше $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ может причинить хвойным деревьям серьезные повреждения. Вам кажется, что в Сибири так жарко не бывает? Холодные зимы там объясняются большим расстоянием от океанов, играющих роль регулятора температуры. Зимой их вода обогревает воздух, а летом охлаждает его. В глубине континентов этот эффект практически не чувствуется,

поэтому там наблюдаются экстремальные температуры как зимой, так и летом. Понятно, что произрастающие в этих регионах хвойные деревья выработали механизмы как для согревания, так и для охлаждения, причем последние вызывают редкие здесь дожди.

Если вы видели тайгу на фотографиях или даже бывали в ней, то наверняка обратили внимание на то, что там растут не только ели и сосны. Для этой местности характерны также многочисленные лиственные деревья, в первую очередь березы. Если ели на удивление хорошо переносят неблагоприятные погодные условия, то березам, соответственно, должно приходиться хуже. Они выделяют меньше органических веществ, а весной у них к тому же нет темной листвы для обогрева окоченевших стволов. Они оживают значительно позже, чем хвойные. Помимо этого, им каждый год приходится заново отращивать листву, что отнимает дополнительные силы. В чем же тогда преимущество? Вообще-то, строго говоря, их даже два. Во-первых, ввиду отсутствия листьев зимой лиственные деревья теряют меньше влаги, чем хвойные. Во-вторых, семена берез, тополей и ив разлетаются намного дальше, а в случае лесных пожаров могут быстро занять освободившееся пространство и образовать новый лес. Чем старше такой лес, тем большее место в нем вновь занимают ели и сосны, становится темнее, и светолюбивые лиственные деревья опять исчезают.

У каждого дерева своя экологическая ниша. Европейская имеет определенные особенности, которые, несмотря на относительно мягкий климат, могут существенно затруднить жизнь гигантам растительного мира. Наш тип климата обозначается аббревиатурой Cfb. Это означает умеренно теплое лето и равномерное распределение влажности. Вроде бы неплохо. Но при всей умеренности климата бывают и экстремальные ситуации. Европу может накрыть и жара выше +35 °С, и мороз ниже -15 °С, а для местных пород деревьев все это очень нелегко. При понижении температуры примерно до -5 °С деревья сжимаются, то есть уменьшают диаметр ствола. И достигается это не только за счет механического сжатия древесины, что позволяет убавить окружность ствола на один сантиметр. Происходит еще и перемещение влаги в более глубокие слои ствола. При потеплении она возвращается ближе к поверхности. Таким образом, даже деревья не засыпают полностью.

Даже дуб, являясь рекордсменом во многих отношениях, при сильных морозах может достичь пределов своей выносливости. Он способен переносить очень низкие температуры, но только если не имеет повреждений ствола. В этом случае древесина обладает равномерной структурой. Плохо, если когда-то в прошлом голодный олень обглодал кору или проезжающий трактор содрал ее с корней на комле. Дубу приходится затягивать повреждение новым слоем коры. И вот тут начинаются проблемы. Чтобы избежать механических напряжений в стволе, древесные волокна обычно располагаются равномерно и имеют вертикальную направленность. Благодаря этому дерево, наклоняясь под давлением ветра, эластично пружинит и возвращается в исходное положение. Но поврежденным деревьям приходится выбирать другие приоритеты, во всяком случае в области повреждения. Чтобы новая кора прикрыла рану, необходимо задействовать камбий. Этот слой, обеспечивающий рост дерева, на наружной стороне образует клетки коры, а на внутренней – клетки древесины. Благодаря ему ствол со временем становится все толще и может без проблем выдерживать вес растущей кроны. Но на месте раны этот порядок нарушается. Под новой корой образуется толстый древесный нарост. Толстый он потому, что дерево торопится залечить повреждение, иначе на него с удовольствием нападут насекомые и грибки. В спешке дереву некогда заботиться о правильном расположении волокон. Через пару лет (да, у деревьев все происходит медленно) процесс завершается. Повреждение залечено, и на месте раны, оставленной оленем или трактором, остается только толстый шрам. Но это не значит, что все прошло бесследно. В какой-то момент наступают сильные морозы. Влажное дерево замерзает, становясь похожим на камень, и образующийся лед грозит расколоть ствол. Очень важно, чтобы в дереве не возникало лишних напряжений, но именно здесь у нашего ветерана слабое место. На месте старой раны волокна расположены хаотично, поэтому давление распределяется неравномерно. Ясными морозными ночами по лесу порой разносятся резкие хлопки, похожие на выстрелы. Но стреляют не охотники, вышедшие на промысел, а дубы. В месте повреждения прочности дерева не хватает, и оно рвется с треском, который слышен за несколько километров. Не зря такие морозы называют трескучими.

Если лето выдается очень жарким, возникают другие проблемы. Обычно деревья сами регулируют микроклимат. Они потеют общими усилиями, что можно проследить по резкому усилению расхода воды. Влажный воздух охлаждается на несколько градусов, и вокруг деревьев создается комфортная температура. Но если в течение месяца не было дождей, то водные резервы почвы иссякают. Первые деревья, ощутившие жажду, сообщают тревожные новости по лесному «интернету» и таким образом побуждают соседей экономнее расходовать остатки воды. Если сушь продолжается и по-прежнему беспощадно палит солнце, то помочь способен только аварийный сброс листвы. Сначала часть листьев окрашивается в желтовато-бурый цвет и опадает, что помогает деревьям сократить испарение воды. Правда, при этом резко сокращается и производство сахара. Жажда сменяется голодом, но это меньшее из зол. Если к середине и концу лета вновь пойдут дожди, то новые листья уже не образуются. Такое возможно только до конца июня. Как следствие, следующей весной на образование новой листвы уйдут все оставшиеся резервы, и, если на дерево нападут вредители, у него не останется сил защищаться. Дополнительным фактором опасности являются тяжелые машины, используемые в современном лесном хозяйстве и уплотняющие почву. В результате она утрачивает способность запасать воду, так как под весом многотонных механизмов подземные пустоты спрессовываются. Если лето выдалось жарким, деревья начинают испытывать жажду. Еще больше ситуацию усугубляет парниковый эффект.

Изменения климата разогревают не только атмосферу, но и общественное мнение. Кто-то считает, что настает конец человечества, да и всего обитаемого мира. Кто-то видит в этом всего лишь природное явление и указывает на то, что подобные колебания случались и в прошлом. Впрочем, всем известно, что случаются периоды оледенения и потепления, отделенные друг от друга большими временными промежутками. Хотя я считаю, что в нынешнем потеплении виновата человеческая деятельность, мне хотелось бы подробно рассмотреть и аргументы противной стороны. Давайте сначала взглянем на природный круговорот CO_2 на протяжении длительного времени. В кембрийском периоде, то есть примерно 500 миллионов лет назад, уже существовали позвоночные животные. Им приходилось жить при таких показателях содержания

CO₂ в атмосфере, которые нам показались бы фантастическими. Если мы довели этот показатель с 280 до 400 ppm (от *англ.* parts per million – частей на миллион), то для кембрийского периода он составлял свыше 4000 ppm. Затем он снизился, но 250 миллионов лет назад вновь возрос примерно до 2000 ppm. Переживала ли Земля в то время тепловой коллапс? Если посмотреть, какое будущее сулят нам ученые в случае превышения значения ppm всего на пару сотен по сравнению с доиндустриальной эпохой, то получается, что жизнь в таких условиях вообще практически невозможна. Но это, разумеется, не так, поскольку в таком случае не было бы нас с вами. Как расценивать эти изменения: как катастрофу или как благословение? Все зависит лишь от того, с какой скоростью они происходят и успевают ли живые существа к ним приспособиться. Темп изменений, как правило, очень медленный. Он во многом связан с тектоническими процессами, то есть с дрейфом континентов. Если скорость движения повышается и, к примеру, африканский континент сталкивается с евразийским, то в местах соприкосновения образуются складки и возникают горные системы. Чем они выше, тем быстрее происходит выветривание горных пород. В Альпах это особенно заметно по галечным осыпям у подножия и в нижних частях горных склонов. Затем горные породы уже в виде песка и пыли уносятся водой и откладываются в низинах. Они связывают большое количество CO₂. В фазах снижения тектонической активности поступление свежей горной породы сокращается. И тут в действие вступают вулканы, выбрасывающие в воздух расплавленные камни, из которых под действием высокой температуры вновь высвобождается CO₂. Его поступление в атмосферу начинает превышать убыль за счет процесса химического связывания. Когда континенты вновь активно приходят в движение, картина меняется на противоположную. Сложно? Мне тоже так кажется, но эти циклы важны для общего понимания. Если бы углекислый газ не поступал в атмосферу в результате вулканической деятельности, возникла бы большая проблема. Когда-нибудь весь CO₂ закончился бы, и это имело бы фатальные последствия.

Ведь роль кислорода как важнейшего эликсира жизни заключается только в том, что с его помощью в наших клетках сжигаются соединения углерода. Никакое дыхание не имеет смысла в

отсутствие углерода. Растения запасают углерод в виде сахаров и крахмалов, улавливая его из окружающего воздуха. Таким образом, мы должны быть очень заинтересованы в том, чтобы CO_2 не заканчивался. Но, похоже, в долгосрочной перспективе именно это нам и грозит. Ведь уже на протяжении сотен миллионов лет концентрация данного газа в атмосфере постоянно падает, если не учитывать периодических колебаний. И этот процесс идет тем быстрее, чем теплее становится на Земле. Тепло ускоряет эрозию и, как следствие, связывание углекислого газа мелкими частицами горных пород.

Да, этот процесс продолжается сотни миллионов лет. Концентрация CO_2 может и, вероятно, будет снижаться, но полностью этот газ не исчезнет, поскольку вулканы будут действовать всегда. И жизнь приспособится к этому, как уже не раз бывало в прошлом. Значительно большее беспокойство вызывают кратковременные изменения, которые выводят из равновесия тщательно сбалансированную систему. Такое в истории Земли тоже случалось, и каждый раз следствием было внезапное вымирание некоторых видов. Сейчас мы устали смотреть на показатели CO_2 , как кролики на удава, но основную озабоченность должны вызывать темпы изменений. В высокой температуре как таковой нет ничего страшного, если у природы есть время, чтобы к ней приспособиться.

Особенно ярко эта проблема проявляется у деревьев. Продвижение их популяций осуществляется очень медленно. Они не могут в течение нескольких лет распространиться, скажем, на пару сотен километров к северу за счет того, что ветер или птицы разнесут их семена. Ведь тем же семенам бука, которые транспортируют сойки, требуется время, чтобы прорасти, стать когда-нибудь в отдаленном будущем большим деревом и дать собственное потомство. Движение на север будет постоянно прерываться паузами продолжительностью в сотни лет. Средняя скорость распространения составляет 400 метров в год. Таким образом, букам, дубам и компании требуются тысячи лет, чтобы убежать от надвигающегося потепления, а этого времени у них попросту нет. А тем видам, которые уже обитают на севере, тоже надо как-то готовиться к меняющимся условиям.

Громадные массивы хвойных деревьев, которые могут вызывать облака за счет выделения в атмосферу терпенов, по мере потепления климата должны прилагать все больше усилий. Особенно быстро

потепление идет в северных широтах. Чем жарче солнце, тем больше терпенов выделяют сосны и ели, чтобы сформировать охлаждающие облака. Просто удивительно, в какой степени эти леса до сих пор были способны помогать сами себе! Разумеется, это не является оперативной реакцией на антропогенные изменения, ведь у деревьев слишком продолжительный срок жизни. Генетические изменения могут формироваться только в ходе смены поколений, а такая возможность возникает у деревьев, в зависимости от вида, один раз в несколько сотен, а то и тысяч лет, когда материнское дерево умирает и освобождает место для потомства. Если в течение жизни одного дерева колебания являются скорее правилом, чем исключением, то оно – или, точнее говоря, весь лес – должно выработать какую-то компенсирующую стратегию.

Деревьям в данном случае надо было бы перемещаться с места на место, но они лишены такой способности. Это настоящая дилемма, потому что каждый вид деревьев приспособлен к определенному климату, в котором он чувствует себя комфортно. Если кокосовым пальмам требуется постоянная тропическая температура и они не переносят мороза, то местные лиственные деревья не смогут обойтись без зимней паузы в вегетационном периоде. Вы скажете: «Ну и хорошо. Каждый вид растет именно в тех климатических условиях, которые ему лучше всего подходят. А поскольку на земле имеются самые разные условия, то на ней могут развиваться десятки тысяч видов лиственных и хвойных деревьев». Вот только эти климатические условия постоянно меняются, причем с позиции деревьев слишком быстро. Это происходит и в Европе, где температура за последние века не раз демонстрировала сильные колебания, особенно во время так называемого малого ледникового периода. Ученые из Колорадского университета в Боулдере считают, что его причиной стала вулканическая деятельность. Приблизительно в 1250 году произошло извержение сразу четырех вулканов вблизи экватора. Их пепел быстро распространился по всей атмосфере и преградил путь солнечным лучам. Ученые считают, что в результате понизилась температура и начался рост ледников. Отражение света ото льда только усугубило этот эффект, и падение температуры продолжилось. В среднем на планете стало на 2,5 °С холоднее. Это очень много, если учесть, каких последствий мы ожидаем от нынешнего потепления климата на 2 °С.

Только после 1800 года стало немного теплее. Для деревьев этот период был очень тяжелым, потому что им нужно было стойко переживать все капризы климата, оставаясь на одном месте. И ведь речь идет не только о морозах. Лето в те времена было очень жарким. Помочь деревьям выносить такие резкие колебания могли только две стратегии. Во-первых, большинство видов деревьев приспособлено к широкой амплитуде температур. Так, например, буки можно встретить в лесах от Сицилии до юга Швеции, а березы – от Лапландии до Испании. Во-вторых, генетическое разнообразие внутри одного вида достаточно широко, так что в лесу всегда найдутся отдельные экземпляры, которые справляются с новыми условиями лучше, чем остальные. В случае чего именно они будут размножаться, образуя новые популяции, приспособленные к изменившейся обстановке.

Но для масштабов колебаний, которые мы наблюдаем сегодня, недостаточно ни стратегии буков, ни умения хвойных пород формировать облака. Если станет слишком жарко, деревья заболеют и после этого будут быстро уничтожены короедами, которые, как известно, предпочитают ослабленные сосны и ели.

Чтобы уйти от высоких температур, необходимы высокие темпы распространения вида. Можно ли сказать, что преимущество в этом отношении имеют растения с мелкими семенами, разносимыми ветром? Необязательно, потому что для размножения деревьев характерна одна большая проблема. Они должны снабдить свои семена достаточным количеством питательных резервов в форме крахмала либо жира. Ведь ростку в первые дни существования придется развиваться без использования энергии, получаемой от фотосинтеза. Сначала в почву должны прорасти корни, чтобы добывать воду и минеральные вещества. Затем сверху должны распуститься почки, которым еще далеко до больших листьев взрослого дерева. Только после этого росток сможет с помощью света приступить к превращению воды и CO_2 в сахар и стать независимым от запасов, которыми снабдило его материнское дерево. А эти запасы у разных видов деревьев весьма различны. Начнем с самых маленьких – с семян ив и тополей. Они настолько мелкие, что их черные точки внутри пушинок, с помощью которых они летают, разглядеть очень сложно. Одно семя весит всего 0,0001 грамма. С такими скудными запасами энергии росток может вырасти всего на 1–2 миллиметра, прежде чем

ему придется перейти на самостоятельное добывание питания. Это возможно только при условии, что он не будет испытывать конкуренции. Если же он попадет в тень других растений, то быстро погибнет. Таким образом, если это семя занесет в еловый или буковый лес, то его юная жизнь закончится, не успев начаться. Поэтому ивы и тополя относятся к так называемым «пионерам». Лучше всего они чувствуют себя на еще не заселенных почвах. Такие условия возникают после извержений вулканов, оползней или лесных пожаров, которые полностью уничтожают растительность. Вот здесь эти семена могут в полной мере воспользоваться своими преимуществами. Не имея соперников, они уже в первый год вырастают на метр в высоту, после чего всходы травы уже не могут им помешать. Правда, такие места еще надо найти, а поскольку семена не располагают ни бортовыми компьютерами, ни органами управления, растениям этого вида приходится полагаться только на массовость. Пусть хотя бы одно из множества летучих семян приземлится на удачное местечко. Одно дерево дает до 26 миллионов семян – каждый год! Для поддержания вида достаточно, если хотя бы один раз в 20–50 лет один из ростков приживется и достигнет возраста плодоношения. Вам кажется, что это чересчур расточительно? Но другие способы не позволят найти идеальное место для распространения, тем более что дерево вообще не знает, где оно может находиться.

Но возможен и другой путь, о чем свидетельствует сотрудничество буков и соек. Транспортировка семян с помощью воздушной почты представляет собой хорошую альтернативу для продвижения в другие леса. Правда, сойки вряд ли смогут разнести семена дальше, чем на один километр в округе, но букам и этого достаточно. Ведь их цель состоит не в том, чтобы найти место с какими-то редко встречающимися условиями, а в том, чтобы просто отнести семена подальше от родительского дерева. Популяциям деревьев этого вида необходимо постоянно расширяться на север и на юг, чтобы без вмешательства человека приспособляться как к потеплению, так и к похолоданию климата. Обычно климатические изменения происходят так медленно, что деревьям достаточно помощи птиц. И это касается лишь небольшой части их семян. Остальные падают у подножия материнского бука и тут же прорастают. Буки, как и другие виды деревьев, живущие большими сообществами, любят

свою родню. Если вам кажется, что я преувеличиваю, послушайте, что говорит по этому поводу канадская исследовательница Сюзанна Симар. Она выяснила, что материнское дерево с помощью своей корневой системы способно чувствовать, являются ли ростки, пробившиеся возле ствола, ее «детьми». Если они «свои», то корни сплетаются, и через них происходит обмен сахаром. Это напоминает кормление грудью. Кроме того, корневая система материнского дерева сокращается в размерах, давая место своей молодой поросли для добывания воды и питательных веществ.

Но если существует такая сильная родственная связь, то имеет ли большой смысл рассылать свое потомство в дальние края с помощью ветра и птиц? Пожалуй, нет. Поэтому плоды бука не предназначены для полета. Основная масса просто падает с ветвей на листву, покрывающую землю вблизи материнского дерева. Такой метод не способствует быстрому расселению. Но если какой-то плод вдруг окажется в еловом лесу, где его закопает сойка, то появившийся из него росток вполне сможет выжить. Он не нуждается в большом количестве света и очень терпелив. Миллиметр за миллиметром росток тянет свои веточки вверх, пока однажды не достигнет верхнего уровня крон, где сможет в полной мере насладиться светом солнца. Теперь дерево само способно производить семена. Конечно, стоя в одиночестве на расстоянии сотен метров от своего семейства, дерево может чувствовать себя не слишком уютно, но оно выполняет важную задачу. Как только температура вследствие потепления климата хоть чуточку изменится, оно станет началом нового леса, растущего немного севернее. В обычных условиях это было бы гениальной стратегией, но в наше время такой способ представляется слишком медленным. Может быть, стоит помочь деревьям? Нельзя ли экспортировать семена бука в Норвегию и Швецию, чтобы заранее заложить там новые буковые леса, а в наших краях освободить за счет этого место для других пород деревьев, например средиземно-морских (у которых возникают аналогичные проблемы)? Хотя в южных регионах Швеции и Норвегии уже есть буки, я считаю такую идею неудачной. Мы слишком мало знаем о том, чем вызваны изменения климата и в каком направлении они будут развиваться. Ведь потепление не означает, что суровые зимы уйдут в прошлое. Они просто станут реже. А если мы завезем к себе теплолюбивые виды с юга, то они вымерзнут, когда в

виде исключения случится такая зима. Вдобавок с такими деревьями, как наши буки, связана целая экосистема, включающая в себя тысячи видов живых существ. Поэтому лучше направить свою энергию на то, чтобы не слишком сильно повышать температуру. В этом случае деревья даже при своей медленной скорости распространения сами справятся с трудностями.

Правда, существует один вид высокой температуры, который представляет собой большую угрозу для деревьев. Тем более что некоторые их виды напоминают бочку с бензином.



Горячее уже некуда



В лесу таятся колоссальные запасы энергии. Живая и мертвая биомасса содержит очень много углерода – более 100 тысяч тонн на квадратный километр в зависимости от типа леса. Это соответствует 367 тысячам тонн CO_2 (за счет присоединения к углероду двух атомов кислорода при сгорании). К тому же в хвойных лесах в деревьях имеются крайне пожароопасные вещества – смолы и другие углеводороды. Неудивительно, что леса постоянно загораются и лесные пожары бушуют порой месяцами. Неужели природа допустила ошибку? Зачем эволюция создала виды деревьев, которые похожи на открытую бочку с бензином? Ведь есть и другие пути развития, о чем свидетельствуют, в частности, лиственные деревья. В живом состоянии они абсолютно не поддаются горению. Вы сами сможете в этом убедиться, если возьмете зеленую веточку. Сколько бы вы ни держали под ней зажигалку, она не загорится. А вот ветки еловых, сосновых и других хвойных деревьев легко воспламеняются даже в живом состоянии. Почему? Среди экологов бытует мнение, что в северных широтах, являющихся родиной большинства хвойных пород, пожары представляют собой природные средства обновления и даже расширения видового разнообразия. На сайте waldwissen.net, представляющем собой портал государственных лесничеств и университетских факультетов лесного хозяйства, была даже опубликована статья под заголовком «Лесные пожары способствуют разнообразию видов». Лично меня это неприятно поразило по нескольким причинам. Прежде всего, давайте разберемся с «разнообразием видов». Чтобы делать какие-то заявления на эту тему, необходимо для начала знать, сколько видов живых существ обитает в европейских лесах. Нельзя отрицать тот факт, что очень многие из них

до сегодняшнего дня еще не открыты – и это в относительно хорошо изученной Центральной Европе. Даже если говорить об известных видах, мы далеко не все знаем о местах их обитания и образе жизни. Открытие нового вида нередко означает лишь то, что однажды его где-то увидели и описали. Один небольшой вид жучка из семейства долгоносиков – исконных обитателей девственных лесов – был найден некой исследовательницей в лесу возле моего дома, а до этого его лишь дважды видели в разных местах земли Рейнланд-Пфальц, причем в 1950-е годы. Можно ли считать данный вид очень редким? Мы не знаем, потому что для дальнейших исследований в этой области, как и во многих других, не хватает средств. Известно, однако, что для данного вида важно веками сохраняющееся постоянство условий обитания. А поскольку в девственных лесах эти условия могут не меняться тысячелетиями, данный вид жучков утратил способность к полету. Зачем им летать в дальние края, когда и поблизости все хорошо? Поэтому неудивительно, что популяции подобных насекомых прочно и подолгу привязаны к одному определенному месту. Их появление служит признаком того, что лес уже относительно долго имеет неизменный состав. Лесной пожар на значительной площади полностью выведет такую экосистему из равновесия. Куда бежать маленьким обитателям? А самое главное, с какой скоростью? Вряд ли этот долгоносик сможет пешком преодолеть вал огня, а летать он разучился. Нет, на мой взгляд, многое указывает на то, что леса в большинстве своем не знакомы с пожарами.

Есть и еще одна причина, по которой я в принципе против того, чтобы считать лесные пожары естественным природным явлением. Люди научились пользоваться огнем уже сотни тысяч лет назад, а в зависимости от того, как истолковать термин «пользование», возможно, и раньше. Если вспомнить нашего предка гомо эректус (человека прямоходящего), то огонь уже около миллиона лет является нашим спутником. Об этом сообщили ученые, исследовавшие пещеру Вондерверк в Южной Африке и наткнувшиеся там на очаг, который, без сомнения, использовался для приготовления пищи на огне. Огонь в нем поддерживался с помощью сухих веток и травы. Исследования зубов позволяют предположить, что этот срок можно увеличить примерно вдвое и что мозг современного человека мог развиться до таких размеров лишь потому, что люди начали есть пищу,

приготовленную на огне. Она более калорийна, ее легче жевать и переваривать. Неудивительно, что огонь и человек неразлучны с незапамятных времен. Таким образом, пожары уже давно нельзя считать природным явлением. Во многом они являются следствием человеческой цивилизации. Но как различить природный и созданный человеком пожар? Я считаю, что это невозможно. Во всяком случае, с тех пор, как люди впервые встретились с лесом. Как по обугленным остаткам можно определить, что стало причиной лесного пожара: молнии или обитатели пещер, неосторожно обращавшиеся с огнем? Тот факт, что такие пожары регулярно случались и что лес после них всегда восстанавливался, ни в коем случае нельзя истолковывать как проявление природного ритма. Это, скорее, сопутствующее явление человеческой деятельности.

Представление о том, что пожары – естественные спутники леса, опровергается наличием очень старых деревьев, например Старого Тикко – ели, растущей в шведской провинции Даларна. Научный анализ показал, что этому дереву 9550 лет, и это еще не предел. Если бы за указанный период по этой местности пронесся хоть один лесной пожар, от этого дерева давно не осталось бы и следа.

И все же леса горят. Каждый год пожары охватывают тысячи квадратных километров в Европе, прежде всего в ее южной части. Причины самые разные. На первом месте стоит массовое вырубание лесов, начало которому положили еще древние римляне, когда строили флот. После этого территория покрывалась кустарником, и лес на ней больше не рос, потому что выпас коров, овец и коз не оставлял ни одному ростку шансов стать взрослым деревом. Кустарник, растущий под палящим солнцем, и сухая трава представляют собой наилучшую пищу для пламени. Оставшиеся леса, состоявшие преимущественно из дубов различных пород, были в последнее время заменены плантациями сосен и эвкалиптов, которые, в отличие от дубов, горят как фитиль, что четко отражается в статистике последних десятилетий. Но откуда-то должна взяться искра, порождающая пламя. Это лишь в редчайших случаях молнии. Чаще всего лес по самым разным причинам поджигают все-таки люди. Иногда им нужны площади под строительство, а в лесных массивах землю для этих целей отводить не разрешается. Если лес исчезнет, на его месте могут вырасти отели и жилые дома, как это случилось после опустошающего пожара 2007

года в Греции, жертвой которого стало свыше 1500 квадратных километров леса, в том числе и 7,5 квадратного километра особо охраняемой территории на озере Кайафа. Но вместо того, чтобы предоставить природе возможность восстановиться, правительство решило начать там строительство туристической инфраструктуры и официально зарегистрировало задним числом около 800 зданий, нелегально возведенных в этой местности в прошлые годы. Еще хуже, когда пожарные для сохранения своих рабочих мест сами совершают поджоги в периоды отсутствия работы.

У большинства пожаров есть одна общая черта – прямая или косвенная связь с человеческой деятельностью. Природных причин, как правило, не бывает. Тем не менее лесные хозяйства используют этот аргумент для оправдания сплошных вырубок. По их словам, одновременное удаление деревьев с больших площадей не может причинить вреда, поскольку сама природа поступает так же.

Однако на самом деле все наоборот. Лиственные леса Европы издавна отличались тем, что в них на протяжении долгого времени не происходило никаких изменений. Поэтому деревья не выработали защиту от пожаров. Конечно, их трудно поджечь, однако их кора не выносит высоких температур. В частности, буки настолько чувствительны, что деревья, стоящие на поляне, могут получить солнечный ожог.

Но, хотя в большинстве лесов пожары представляют собой редкие исключения, существуют экосистемы, которые приспособились к подобным происшествиям. Речь идет не о сплошном пале, в результате которого гибнут все деревья, – это стало бы катастрофой для любого леса – а о низовом пожаре. Это совершенно иное явление, в результате которого сгорает только низкорослая растительность типа травы и кустарников, а деревья, по крайней мере старые, остаются нетронутыми. Они способны некоторое время выдерживать высокую температуру, о чем свидетельствует их кора. В качестве примера можно привести мамонтово дерево (*Sequoia sempervirens*) – одно из самых больших в мире. Оно вырастает выше 100 метров и может достигать возраста нескольких тысяч лет. У него мягкая толстая кора, которая обладает огнеупорными свойствами. Если вы увидите это дерево в одном из городских парков (а оно встречается там весьма часто), то подойдите и нажмите пальцем на кору. Вы удивитесь тому,

насколько она мягкая. Причина заключается в том, что в ней содержится большое количество воздуха, обладающего прекрасными изоляционными свойствами. Такая кора позволяет стволу без вреда для себя переносить кратковременное воздействие высоких температур, возникающих от горения травы или кустарника. Правда, так могут спастись только старые деревья. У молодых ростков Мамонтова дерева кора настолько тонкая, что огонь легко повреждает ее. Таким образом, мамонтово дерево рассчитывает на то, что в течение своей долгой жизни ему придется перенести пожар, но он вовсе не требуется ему для выживания. Давайте не будем путать одно с другим. Кроме того, мы видим, что даже деревья, приспособленные к пожарам, не хотят гореть и их трудно поджечь. В результате даже там, где пожары являются естественной частью экосистемы, не происходит полного уничтожения лесных массивов.

Орегонская сосна (*Pinus ponderosa*), родом с запада Северной Америки, тоже обзавелась толстой корой, чтобы высокая температура не повредила чувствительный камбий – слой между корой и древесиной, обеспечивающий рост дерева. Как и в случае с мамонтовыми деревьями, эта защита действует только на старых стволах и только в том случае, когда огонь не достает до кроны. Хвоя состоит из иголок, наполненных легко воспламеняющимися веществами. Стоит ей вспыхнуть – пламя моментально перекинется на соседние деревья и уничтожит весь лес. Так что даже деревья, приспособленные к пожарам, явно демонстрируют, что им не по душе эта стихия и что они, рассчитывая на долгую жизнь, выработали средства только против редких ударов молний, вызывающих низовые пожары. Сейчас много говорят о том, что пожары способствуют высвобождению питательных веществ и утилизации мертвой биомассы. Но это, на мой взгляд, миф, с помощью которого пытаются оправдать разрушение человеком чувствительных экосистем. Ведь в обычных условиях расщепление накопленных питательных веществ происходит в результате действия не огня, после которого новым растениям остается только пепел, а многомиллиардных полчищ мусорщиков животного мира, усердно выполняющих свою работу (и полностью погибающих в огне крупных лесных пожаров ввиду отсутствия толстой брони).

Грязная работа всегда остается неблагодарной, даже когда речь идет о животных. Люди проявляют мало интереса к тысячам этих маленьких и неприметных видов. Панцирные клещи? Они вызывают ассоциации с домашними пылевыми клещами и заставляют с отвращением содрогаться. Мокрицы? Тоже не вызывают симпатии, когда вы обнаруживаете их под ковриком у входной двери. То же самое можно сказать и о множестве других видов, копошащихся в листве под деревьями, хотя они приносят экосистемам больше пользы, чем крупные млекопитающие. Ведь без них лес задохнулся бы в собственных отходах. Буки, дубы, ели и сосны непрерывно производят новую биомассу и должны избавляться от старой. Самым очевидным образом это проявляется по осени. Старые листья сослужили свою службу. Они потрепаны и изъедены насекомыми. Прежде чем избавиться от этой обузы, дерево закачивает в них все свои отходы (то есть как бы ходит по-большому). После этого между черешком листа и стеблем образуется перегородка, и при очередном порыве ветра лист отделяется и падает на землю. Покрывающая толстым ковром всю землю шуршащая листва, по которой так приятно бродить, – это не более чем туалетная бумага дерева.

Если лиственные деревья сразу сбрасывают всю листву и остаются голыми, то большинство хвойных пород сохраняют иголки на протяжении нескольких лет и избавляются только от самых старых. Это связано с местом их обитания. В северных регионах вегетационный период очень короток. На выращивание листьев, а затем на листопад уходит несколько недель. Едва только дерево успевает покрыться зеленью, как наступает осень. Для фотосинтеза остается совсем мало времени. Где уж тут думать о росте и формировании плодов? Поэтому ели и компания сохраняют большую часть хвои на ветвях и накапливают в них вещества, позволяющие пережить сильные морозы. Как только наступают первые теплые дни, деревья сразу приступают к выработке сахара и не тратят время на отращивание листвы. Они постоянно находятся в режиме ожидания и сполна используют все короткое лето. Правда, наличие хвои на ветках увеличивает парусность деревьев, поэтому буря может их повалить, а сильный снегопад – обломать ветви. В связи с этим крона у хвойных деревьев относительно узкая. К тому же растут они очень медленно и даже спустя десятилетия достигают высоты всего нескольких метров.

Поэтому эффект рычага даже при сильном ветре проявляется слабее. В результате опасность для дерева быть сломанным компенсируется его способностью постоянно оставаться зеленым.

В климатических зонах с явно выраженными временами года листва периодически сбрасывается. Но и в тропиках они стареют, ветшают и заменяются новыми. В любом случае листья рано или поздно оказываются на земле. Они могли бы лежать там вечно, спрессовываясь под тяжестью новой опадающей листвы, пока почва в лесу не истощилась бы окончательно, что означало бы смерть для всего леса. Но на помощь приходит многомиллиардная армия бактерий, грибов, ногохвосток, панцирных клещей и жуков. Они не ставят перед собой задачу услужить деревьям. Им просто хочется есть. И каждый из них подходит к этому вопросу по-своему. Одному нравится тонкая мякоть между прожилками листа, другому – сами прожилки, третий охотится за экскрементами тех, кто успел к пирогу первым. В Центральной Европе за три года опавший лист в результате такой многократной переработки полностью превращается в гумус, который деревья могут вновь усвоить с помощью своей корневой системы и извлечь полезные питательные вещества для строительства листьев, коры и древесины. Секундочку, а как же быть со всеми этими бактериями и насекомыми? Они ведь потребили часть питательных веществ. Их ждет та же судьба, что и листья. В лучшем случае их кто-нибудь съест, и они превратятся в те же фекалии, а в худшем им предстоит переживать эти метаморфозы живьем. В опавшей листве каждый день разыгрываются маленькие драмы. Точно так же, как львы охотятся в саванне на газелей, пауки и жуки охотятся на ногохвосток. На одном квадратном метре лесной подстилки и в слоях гумуса под ней обитают сотни тысяч живых существ, среди которых есть и сотни хищников. Если вы терпеливы и обладаете хорошим зрением, то можете сами понаблюдать за этими процессами. Ногохвостки в зависимости от вида могут вырастать в длину на несколько миллиметров, а пауки и насекомые – еще больше.

Накопленные в организмах животных питательные вещества очень быстро вновь включаются в круговорот и оказываются в распоряжении растений. Единственное, что не нравится этим крошечным существам, – холод. В таких условиях они прекращают всяческую активность. В здоровом лесу уже на глубине 10–20

сантиметров почва становится для них слишком прохладной. Гумус, который просачивается на данную глубину вместе с дождевыми водами, уже практически недоступен ни для бактерий, ни для грибов. По мере того как проходят тысячелетия, этот черно-коричневый слой становится все толще, и геологические условия могут сложиться так, что когда-нибудь он превратится в уголь. Часть гумуса вместе с грунтовыми водами оказывается еще глубже. Там живут уже описанные ранее очень медленные подземные обитатели, для которых время практически не существует. Им тоже нравятся органические вещества, а не пепел, остающийся после лесных пожаров. Как видим, природа создала куда более изощренную систему круговорота питательных веществ, в которой тысячи видов процветают, а не сгорают.

Однако зачастую эта система функционирует не так, как было задумано. Ей мешают люди, которые оказывают влияние на происходящие процессы. И не только посредством пожаров.



Природа и человек



Давайте не будем ходить вокруг да около и возьмемся сразу за самую большую проблему: что вообще представляет собой природа? Девственные тропические леса? Далекие горы, на вершинах которых не побывал еще ни один человек? Цветущие альпийские луга, по которым медленно бродят коровы с колокольчиками на шее? Заброшенные карьеры, в которых скопилась вода и теперь громко квакают лягушки? Возможно, у природы столько же определений, сколько существует любителей этой самой природы. Но самое простое и распространенное звучит так: природа – это противоположность культуре, то есть все, что не создано и не изменено человеком. Такая формулировка весьма резко, но ясно очерчивает границы природы. Согласно другим представлениям, люди и их деятельность также являются неотъемлемой частью природы. Получается, что между природой и культурой нельзя провести четкую грань. Именно в этом и заключается проблема охраны природы в настоящее время. Что действительно нуждается в защите и от чего надо защищаться? Если говорить о наших краях, четкого ответа нет. Если же посмотреть на дальние страны, ситуация выглядит совершенно иначе. Разумеется, надо сохранить нетронутыми джунгли Амазонки. То же самое касается и Антарктиды, которая, в соответствии с международным правом, не принадлежит ни одной стране, и других регионов, будь то коралловые рифы у побережья Австралии или леса на Камчатке. У себя же дома можно пользоваться расплывчатыми нормами с учетом того, что культурная среда при определенных обстоятельствах тоже нуждается в защите, особенно если первоначальная природа уже полностью исчезла. Я все же выступаю за четкое разделение, иначе в один

прекрасный день мы объявим частью природы и плантации масличных пальм на Борнео.

Но так ли просто провести это различие? Начиная с какой исторической эпохи мы должны считать человека фактором, противоречащим природе? Если с момента возникновения, то как быть с его предшественником гомо эректус, который отличался от нас весьма незначительно? Вопросов много, а ясных ответов нет. Лично я считаю, что линия разграничения должна приходиться на переходный период от охотников и собирателей к земледельцам. Здесь проходит водораздел, за которым начинается целенаправленное выведение и изменение видов животных, сознательное изменение ландшафтов и их преобразование в экосистемы, полностью подчиненные потребностям человека. В эту эпоху начинают отмечаться и первые случаи необратимого вмешательства в окружающую среду, например использование плуга. Вспашка плугом изменяет структуру почвы. Под ней создается уплотненный слой, который может сохраняться десятки тысяч лет. Он мешает дренажу воды. Кислород тоже не может преодолеть этот барьер. Как следствие, корни многих деревьев подгнивают, даже если им удастся его пробить. Поэтому корни плоско распространяются в верхнем слое почвы. От этого страдает устойчивость дерева. После достижения высоты 25 метров эффект рычага настолько силен, что деревья начинают валиться от ветра.

Мы уже видели, какое влияние на растительность оказывают птицы и медведи, но люди тоже влияют на видовой состав леса. И не только посредством случайных изменений, вызванных ведением сельского хозяйства. В Германии на 98 процентах площадей, покрытых деревьями, хозяйственная деятельность ведется в промышленных масштабах. Но уже наши предки, жившие в каменном веке и пользовавшиеся не плугом и пилой, а луком и стрелами, вносили в природные процессы большую сумятицу. Поэтому я хочу вместе с вами вернуться на несколько тысяч лет назад и посмотреть, на что были способны наши предшественники, располагавшие весьма скромными средствами.

Деревья реагируют на климатические колебания, и крупнейшим среди них был последний ледниковый период. Остатки ледников, толщина которых достигала нескольких километров, растаяли примерно 12 тысяч лет назад, освободив поверхность земли. Лесов

больше не было, потому что их в свое время уничтожили медленно двигавшиеся на юг массы льда. В Европе деревья были зажаты с двух сторон в клещи, потому что со стороны Альп тоже наступали ледники, мешавшие лесам уходить от холодов на юг. Поэтому одни виды деревьев вымерли, а популяции других сократились до мелких островков растительности в долинах боковых горных отрогов или на юге Европы, где было теплее. По мере таяния льда растительность робко начала возвращаться. Сначала это были мхи, лишайники и травы, но к ним быстро добавились карликовые кустарники и деревца. Появилась тундра, которую и сегодня можно видеть в северных областях Канады, Скандинавии и России и которая точно соответствует периоду, начавшемуся непосредственно после ледникового периода. Позднее начали появляться и деревья – сначала сосны и березы, которые лучше других могли противостоять холодам. Затем пришли дубы и другие лиственные породы, которые в большинстве мест вытеснили хвойные деревья. Но одна представительница хвойных, похоже, не слишком спешила с расселением. Это белая пихта. У нее очень низкая скорость миграции, и она к настоящему времени добралась только до середины Германии. Последовательность возвращения древесных пород вы и сегодня можете увидеть в Альпах. На вершинах гор все еще царит ледниковый период. Там можно встретить вечные льды. Чем ниже мы опускаемся, тем теплее становится и тем больше появляется разной растительности. Четыре-пять тысяч лет назад с юга пришли буки, которые сегодня составляли бы основную часть наших лесов, если бы наши современники не вырубали их и не высаживали взамен другие виды деревьев. Но только ли наших современников надо брать в расчет? Ведь вместе с растениями в области, освободившиеся ото льда, возвращались и наши далекие предки, ранее вытесненные ледниками на юг. Их было мало, и они вряд ли могли причинить ущерб появляющимся лесам. В границах современной Германии проживало в ту пору не более 4 тысяч человек. По мере потепления климата и расширения лесных массивов увеличивалась и плотность населения. Четыре тысячи лет до нашей эры численность людей перевалила за 40 тысяч и плотность населения составила 0,01 человека на квадратный километр. Другими словами, на 100 квадратных километров приходился один человек. Даже при большой потребности в топливе

это вряд ли имело какое-то значение для леса, который на той же площади ежегодно может производить свыше 100 тысяч кубометров древесины. Этого количества хватило бы на отопление тысячи современных домов.

Таким образом, проблема состояла не в том, что люди каменного века мерзли, а в том, что им хотелось есть. Они охотились на крупных травоядных, а те, в свою очередь, не прочь были полакомиться молодыми деревцами. Самыми крупными из них были туры, зубры, а также дикие лошади и носороги. Все они специализировались в основном на траве и настолько основательно обгладывали ее, что на этом месте вряд ли мог появиться лес. И данный факт имеет решающее значение для последующей дискуссии. Ввиду того что эти животные обитали здесь в таком количестве, что определяли состояние среды своего обитания, лесов в северных широтах могло бы и вообще не быть. В нашем ландшафте доминировали не деревья, а крупные травоядные. Стада пасущихся туров, зубров, лошадей и оленей бродили по покрытым травой равнинам и уничтожали все деревца, прежде чем они успевали вырасти. Так гласит теория. Даже если деревьям удавалось укорениться в таком количестве, что на этом месте мог возникнуть настоящий большой лес, то лошади и олени сдирали кору с дубов и буков, и растительность опять-таки погибала. Все новые побеги и почки постоянно обгладывались. Но факт остается фактом: все крупные травоядные, кроме оленей, исчезли. Действительно ли их истребили охотящиеся люди? Неужели считанные особи гомо сапиенс были способны на такое? Давайте дадим слово международной команде ученых под руководством Сандера ван дер Каарса, которая исследовала прибрежные воды Австралии на предмет обнаружения фекалий вымерших видов животных. Они придерживаются мнения, что за их вымирание несут ответственность охотившиеся люди, перебравшиеся на этот континент примерно 50 тысяч лет назад. Климатические изменения можно исключить, поскольку в тот период они не проявлялись здесь в такой степени, как в Северном полушарии. За несколько тысяч лет после появления первых австралийцев исчезло 85 процентов мегафауны, то есть животных, вес которых превышал 44 килограмма. И дело не в интенсивности охоты. По мнению ученых, крупные животные размножаются так медленно, что даже умеренная охота может

причинить их поголовью большой ущерб. Так, исследователи подсчитали, что отстрела каждым охотником всего одного взрослого животного за десять лет достаточно, чтобы полностью истребить весь вид в течение пары веков.

Если до прихода охотящихся людей облик нашего ландшафта действительно определяли большие стада дикого рогатого скота, носорогов, слонов и лошадей, то здесь в лучшем случае мог расти только кустарник, но никак не бескрайние девственные леса. Разумеется, тем, кто придерживается данной теории, известен тот факт, что Центральная Европа тогда была почти полностью покрыта лесами, но, по их мнению, ответственность за это несут люди. Путем охоты они настолько снизили поголовье травоядных, что в планах природы неожиданно нашлось место лесу и он использовал ситуацию в полной мере. Об этом говорит тот факт, что ученые, исследуя ту эпоху, обнаруживают в больших количествах пыльцу как степных растений, так и деревьев. И здесь нет противоречия, так как даже среди гигантских лесных массивов всегда встречаются безлесные области: болота, крутые горные склоны или поймы рек, где сильные наводнения не дают молодым деревцам возможности вырасти. Вопрос лишь в том, насколько велики были эти степные участки. Доминировали они в ландшафте или были случайным явлением? Есть и еще один аргумент в пользу наличия открытых пространств. Туры, зубры и олени – стадные животные. А стадная жизнь возможна только в степях. Вы когда-нибудь пробовали большими группами совершить турпоход через густой лес? Если да, то вам известно, что группа обязательно растягивается, а ее участники теряют контакт друг с другом. Приходится постоянно останавливаться, чтобы дождаться отстающих, а поскольку зрительный контакт отсутствует, никто не знает, сколько их придется ждать. Для диких животных такая ситуация очень опасна, потому что стадо привлекает хищников сильнее, чем отдельные особи. Для стада характерны звуки общения, сильно пахнущий след и, прежде всего, низкая скорость передвижения, так как надо ждать отстающих. Для волков и медведей это прямо-таки приглашение к обеду. Типичные лесные животные типа косули, а также их враг рысь всегда живут поодиночке. Только в период спаривания и выращивания потомства образуются семейные группы из двух-трех особей. Характерно также поведение зверей при появлении

опасности. Стадные животные могут бежать несколько километров, а живущие поодиночке лесные обитатели зачастую отбегают менее чем на 100 метров. Этого достаточно, чтобы, скрывшись из поля зрения врага в густом подлеске, спокойно осмотреться и понять, продолжается ли преследование.

Итак, мы констатируем, что находки пыльцы доказывают наличие безлесных участков. Это подтверждается и тем, что здесь обитали крупные травоядные, живущие стадами. Проводимая людьми охота могла настолько снизить их численность, что лесу удалось отвоевать пустые участки. Об этом говорит, в частности, то, что большинство крупных и очень крупных травоядных вымерли. Больше нет мамонтов и шерстистых носорогов, лесных слонов и диких лошадей, туров и зубров (за исключением нескольких особей в Беловежской пуще). И это невозможно объяснить потеплением климата в последние тысячелетия. Вроде бы все логично, но у этой теории есть и слабые стороны. Давайте еще раз рассмотрим ситуацию с другой стороны, то есть отвлечемся от травоядных и обратимся к деревьям. Такие исконные виды, как дуб и бук, прошли долгий процесс естественного отбора, продолжавшийся много поколений, чтобы стать властителями наших лесов. Наличие ряда фантастических способностей позволяет им выживать вот уже миллионы лет. Но вот защитных механизмов против крупных травоядных животных они не выработали: ни яда, ни шипов, ни колючек. Особенно беззащитны перед прожорливыми оленями, лошадьми и рогатым скотом молодые деревца. Если бы роль крупных млекопитающих была так велика, то лиственные деревья находились бы под постоянной угрозой. Правда, в последнее время мы узнали, что некоторые деревья способны идентифицировать косуль и при попытке поедания выделяют в свои ткани защитные вещества. Однако при высокой плотности поголовья это вряд ли поможет, о чем свидетельствует опыт владельцев лесов. Молодые буки и дубы объедаются до такой степени, что больше напоминают деревца бонсай. В периоды зимней бескормицы съедается даже нанесенное на почки синтетическое защитное средство. Похоже, лиственные представляют собой такое лакомство для травоядных, что при достижении определенной плотности поголовья деревья уже не спасти. Однако с такими типичными представителями степной фауны, как терн и боярышник, этого случиться не сможет. Основу их защитной стратегии

составляют шипы. Крапива и чертополох также обзавелись защитой. В арсенал растений, позволяющий спастись от прожорливых животных, входят и тонкие трубочки, заполненные ядом, и легко обламывающиеся колючки, застревающие в коже, и очень жесткие и горькие волокна тканей. Кроме того, растения имеют возможность распространять свои семена по воздуху при помощи ветра или птиц, чтобы быстро расселяться по свободным отдаленным пространствам. А вот буки и дубы мало того что беззащитны, так еще и роняют свои тяжелые семена прямо у собственных корней. Животные и птицы могут оттащить их в лучшем случае на пару километров. В таких условиях расселение по свободным участкам может растянуться на тысячелетия.

Из всего сказанного можно сделать единственный вывод: угрозы лесам со стороны стад травоядных не существовало в принципе. Об этом свидетельствует, в частности, тот факт, что лесам требуется около 500 лет, чтобы прийти в стабильное сбалансированное состояние. Голодные копытные никогда не предоставили бы им столько времени. Вывод: несмотря на доказательства наличия степных растений и крупных травоядных животных, в нашем ландшафте доминировали большие лесные массивы. Если бы речь шла только о небольших островках дуба и бука, то их очень быстро обглодали бы дочиста. К тому же их семена настолько тяжелы, что не могли быть разнесены ветром на сотни километров. Их в лучшем случае могут распространять птицы на короткие дистанции. То, что эти беззащитные виды деревьев встречаются повсеместно, явно противоречит теории о том, что облик нашего ландшафта определяли стада диких лошадей и рогатого скота. Мне жаль работников лесничеств и охотников, которые злоупотребляют этой теорией в своих интересах. Лесничие оправдывают таким образом сплошные вырубki, не делая разницы между зубрами и рабочими с бензопилами. Охотники же производят подкармливание и без того разросшегося поголовья оленей, которые оставляют за собой целые квадратные километры опустошенных лиственных лесов. Председатель Общества защиты природы Баварии Хуберт Вайгер говорит: «Мы опасаемся того, что напряженная интеллектуальная дискуссия между специалистами в области охраны природы и противоборство теорий сознательно используются некоторыми хозяйственниками для обоснования своих

противоречащих защите природы целей и их политической реализации».

Очередным фактором, оказывающим сильное влияние на леса, является вызванное нами потепление климата. Для деревьев оно протекает слишком быстро. Летом 2016 года можно было наблюдать необычный феномен, который напугал меня после возвращения в конце августа из Норвегии, где я проводил отпуск. Когда мы уезжали в Скандинавию, я оставил свой участок леса зеленым и здоровым, поэтому во время недельного отсутствия не тревожился о нем. В районе Хардангер-фьорда непрерывно шли дожди, и мне очень хотелось забрать туда хотя бы немного тепла и солнца из моего родного Хюммеля, где, как сообщалось, температура превысила 30 градусов. Когда после долгой обратной поездки я увидел вдали свой буковый лес, хорошее настроение у меня пропало. Из-за продолжительной жары кроны многих деревьев окрасились в коричневый цвет, а с некоторых деревьев облетела значительная часть листвы. Как я вскоре убедился, дело было не в нехватке влаги. Я взял несколько проб почвы в различных местах и растер их между пальцами. Земля не крошилась, а сминалась в тонкие упругие пластинки, сохранявшие форму. Это говорило о том, что почва достаточно увлажнена. В чем же причина? Сбрасывание листвы летом почти всегда объясняется нехваткой воды. Чтобы совсем не засохнуть, деревья предпочитают сбросить листья, через которые испаряется основная масса влаги. К сожалению, на этом летний сезон для них заканчивается и они уже не могут осуществлять фотосинтез. Правда, запасов сил еще хватает, чтобы по весне распустились новые почки, но только при условии, что не случится никаких непредвиденных происшествий типа поздних заморозков, из-за которых может замерзнуть свежая листва, или нападения насекомых, требующего дополнительных резервов для защиты. Это может настолько истощить буки и дубы, что иногда они погибают. У елей смерть выглядит еще более драматично. Иголки становятся огненно-красными, а поскольку погибающее дерево быстро обнаруживается короедами, то с него облетает не только хвоя, но и кора.

Но вернемся в лето 2016 года. Вплоть до августа в нашем регионе было прохладно и сыро. Такая погода хорошо подходит деревьям. Как правило. Но слишком обильные летние дожди в наших широтах могут

способствовать распространению вредителей. Из-за этого сброс листвы начался уже в июле, потому что на листьях обосновался грибок. Они покрылись коричневыми пятнами и тонким молочно-белым налетом – так называемой мучнистой росой. Деревьям пришлось расстаться с листьями. В некоторые дни можно было наблюдать самый настоящий осенний листопад. А затем погода неожиданно поменялась и стало очень сухо и жарко. Это может вывести из равновесия даже самое сильное дерево. Всего за несколько дней кроны окрасились в коричневый цвет и деревья сбросили всю оставшуюся листву, которую пощадил грибок. Заметно было, что на тех участках леса, где шли хозяйственные вырубki, эти симптомы проявлялись сильнее. И неудивительно, потому что здесь, в отличие от девственного леса, в кронах имеются прорехи, через которые пробивается солнце. Из-за этого сильнее высыхают почва и воздух и быстрее происходят все изменения. Нетронутые леса самостоятельно регулируют собственный микроклимат, создавая себе вполне сносные условия. Кроме того, деревья поддерживают друг друга через переплетение корней и грибниц – таким образом им удается спасти сородичей, лишившихся сил.

А что вообще происходит с климатом в течение года? Будучи лесничим, я пристально наблюдаю за погодой. Если зимой дуют сильные ветры, мне становится страшно за старые ели, которые могут упасть. В этом случае молодые буки, растущие под ними и пока еще нуждающиеся в тени, будут следующим летом стоять под палящими лучами солнца. Если непрерывно идут дожди, эта опасность только усугубляется, потому что раскисшая почва создает слишком слабую опору для корней. Зимой мне больше по душе морозы, но одновременно это означает отсутствие осадков. Ведь по-настоящему холодно может быть только в зонах высокого давления, где из-за отсутствия облаков земля беспрепятственно отдает свое тепло космическому пространству. Почему плохо, когда нет ни дождя, ни снега? Летом деревья получают недостаточно воды из облаков и вынуждены расходовать зимние запасы влаги, содержащиеся в почве. Здесь в перерывах между вегетационными периодами скапливается много воды, которая пригодится растениям в теплые месяцы. Но это только при условии, что зимой было достаточно осадков.

Жаркие летние дни тоже доставляют мне беспокойство. Если жара продолжается слишком долго, почва пересыхает, из-за чего страдают деревья. Они становятся более восприимчивыми к болезням, о которых я уже упоминал. Следующие за жарой дожди обычно приходят с грозами. Непосредственно перед ними ветер усиливается порой до штормовых отметок, что существенно увеличивает риск падения для моих любимых лиственных деревьев, кроны которых обладают большой парусностью. Зимой, когда ветры в Европе самые сильные, они стоят без листвы, как распорядилась эволюция. Выходит, что грозу я тоже не люблю.

Как видите, бог погоды не в состоянии угодить такому лесничему, как я. В качестве оправдания могу сказать лишь то, что я беспокоюсь не за себя, а за деревья и их будущее. А поскольку я каждый день пристально слежу за погодой, то мне бросаются в глаза изменения, которые усиливаются из года в год. И это не только мягкие зимы, о которых пишут все газеты. Становится заметен сдвиг времен года. Порой первый снег заставляет ждать себя до января, хотя мой участок находится на высоте 500 метров над уровнем моря и земля здесь раньше покрывалась снегом, как правило, не позднее ноября. Зачастую весь март проходит без единого теплого дня, когда можно посидеть и погреться на свежем воздухе. Пчелы тоже не вылетают из улья, поскольку либо еще не распустились луговые цветы, либо сбору нектара мешает низкая температура. И, хотя магазины для садоводов уже всю продают цветочную рассаду для балконов и грядок, мы приступаем к работам в огороде только в середине мая. Последний снег выпадает в апреле, а последние заморозки отмечаются порой даже в начале июня. Если вы слишком поспешно приобрели герань и петунию, вам придется повторно совершать покупку. По-настоящему тепло становится в последние годы только в августе, а в 2016 году – даже в середине сентября. С точки зрения метеорологов, в это время уже должна начинаться осень с ее прекрасным бабьим летом, но при этом и с заметным падением температуры по ночам.

Нам такой сдвиг времен года, в принципе, безразличен, но деревья, к сожалению, устроены несколько иначе. Они в этом отношении более упрямы. Деревья безошибочно отмечают, что продолжительность дня убывает, и начинают готовиться к зимнему сну. Они не могут позволить себе оставить листву на ветках еще на

четыре недели, потому что существует опасность раннего начала зимы с сильными снегопадами. Деревья, которые слишком долго нежатся под осенним солнцем, не сбрасывая листву, бывают сурово наказаны, когда их сучья обламываются под тяжестью снега. Некоторые из них даже погибают, как случилось в октябре 2015 года. Помочь делу могло бы продвижение популяции на север, что и происходит в настоящее время. Точнее говоря, деревья делают подобные попытки. К сожалению, люди не предусматривают таких явлений, как миграция деревьев. Границы лесных угодий, находящихся в частной собственности, четко обозначены и не подлежат переносу. Самый простой пример – наш газон. Каждый раз, когда я кошу траву, мне попадаются маленькие желуди, которые, к сожалению, тут же становятся жертвами газонокосилки. Понятно, что дерево, с которого они упали, стоит всего в 30 метрах, и все же это миграция, пусть и очень незначительная. На какое расстояние могут относить семена птицы и ветер, я уже рассказывал. Но поскольку каждый клочок земли, на который попадают семена, уже предназначен для иных целей, то о перемещении лесов на север можно забыть.

Когда речь идет о миграции животных, то предпринимаются усилия на международном уровне, освобождаются коридоры, по которым колоссальные стада гну, зебр и слонов будут перемещаться из одного национального парка в другой. Поддержка таким миграциям оказывается даже в Центральной Европе. В частности, это касается диких кошек. Общества охраны природы размечают пути, по которым эти мини-тигры могут расселяться на всей территории страны.

А что же деревья? Они распространяются так медленно, что этого никто не замечает. Даже специалисты в области лесного хозяйства говорят о том, что, например, буки таким образом пытаются уйти от потепления климата в более высокие широты. Но проблема не в скорости, а в том, что увеличение популяций этих деревьев искусственно сдерживается. Любой росток, выглянувший из земли «не по плану», тут же ликвидируется. Ели должны расти в квадрате X, а буки – в квадрате Y. Один участок выделен под пахоту, а другой – под луг. Все эти строгие границы не дают природе выполнять свое предназначение. И мы снова возвращаемся к моему газону. Да, я тоже признаю себя виновным. Если мы заковываем природу в такой корсет, то откуда нам знать, как она на самом деле реагирует на изменения

климата? Действительно ли наши деревья распространяются слишком медленно, чтобы дойти до более прохладного севера? Наряду с общими мерами по защите климата путем экономии энергии выход я вижу в том, чтобы создавать значительно больше природоохранных зон. Необходимы дикие леса как своего рода опорные пункты, напоминающие камни, которые выступают из воды и дают возможность перейти реку, не замочив ног. Роль таких камней будут играть заповедники. Если их будет достаточное количество, то между ними может происходить ничем не затрудненное перемещение диких видов растений по нашему культурному ландшафту. Если заповедники будут располагаться не слишком далеко друг от друга, то мы, вероятно, сможем воочию наблюдать за тем, как деревья реагируют на изменения климата. Возможно, при этом выяснится, что им вовсе не нужно двигаться на север. Ведь мы уже знаем, что если в буковом лесу не проводить хозяйственную деятельность, то он сам способен себя охладить. Только в случае вырубki деревьев солнечный свет может проникнуть под полог леса, нагреть и высушить в нем воздух. Тогда деревьям грозит опасность. Решение этой проблемы настолько же ясно, насколько и банально: сокращение потребления древесины = экономия энергии = уменьшение влияния на климат = здоровые леса, приспособляющиеся к окружающим условиям. Если удастся это сделать хотя бы на части территории, перед медленными лесными гигантами забрезжит надежда.

Некоторые последствия человеческой деятельности для природы не столь заметны, как рубка деревьев, хотя бы потому, что причины и следствия отстоят далеко друг от друга.

Двадцать лет назад я с семьей впервые путешествовал по юго-западу США, а в этом году совершил повторную поездку. Северная Америка нас поразила. Ее национальные парки демонстрируют невероятные вещи: удивительные растения и животные, причудливые скалы из песчаника на бескрайних безлюдных просторах. Национальный парк Арчес, что в переводе с английского означает «арки», назван так именно из-за скопления скал характерной формы.

Некоторые из этих гигантских арок кажутся, несмотря на свои размеры, настолько хрупкими, что изумленные посетители не могут понять, как они еще стоят, сопротивляясь ветрам и непогоде на протяжении тысячелетий. Правда, для некоторых монументов этот

вопрос разрешился сам собой. Только в одном из национальных парков штата Юта с 1977 года рухнули 43 арки, и какая-то часть этих туристских, а для коренных жителей еще и религиозных трагедий вызвана деятельностью людей. Как установили ученые из Университета Юты в Солт-Лейк-Сити, скалы подвергались различным вибрациям и колебаниям. Большинство из них было естественного происхождения. Наряду с землетрясениями это прежде всего суточные изменения температуры, которые заставляют камень расширяться и сжиматься, в конечном счете разрушая его. Чтобы разобраться с другими причинами, ученые установили датчики на скале Рэйнбоу-Бридж. Она считается самой высокой в мире аркой природного происхождения и является святыней для индейцев навахо. Для туристов доступ на нее закрыт. Рейнджеры пешком доводят туристов, прибывающих на лодках по одному из рукавов озера Пауэлл, до смотровой площадки. Такие меры предосторожности вызваны не заботой об охране объекта, а уважением к религиозным чувствам проживающих там племен. Туризм арке не угрожает. Команда ученых во главе с Джеффри Мура зарегистрировала воздействие на скалу ритмичных ударов с промежутком в несколько секунд. Оказалось, что это плеск волн у берегов озера Пауэлл, расположенного в нескольких километрах от скалы. Из-за этого происходят крошечные, но постоянные сотрясения земли. Но уж если можно зафиксировать подобные вещи, то вряд ли кого-то удивит, что были зарегистрированы и последствия буровых работ, ведущихся в Оклахоме за 1600 километров от этих мест. Что именно привело к обрушению скал в последнее время, однозначно выявить не удалось. И все же описанные примеры хорошо демонстрируют, какие далеко идущие последствия может иметь наша деятельность для экосистемы.

В этой связи опять всплывает тема грунтовых вод. При мыслях о рухнувших арках мне приходит в голову одна идея, которая на данный момент является чистым предположением, потому что она, насколько мне известно, еще никем не проверялась. Вода в подземных глубинах содержит газ. Это важный для дыхания рачков и других мелких организмов кислород и выдыхаемый ими CO_2 . Вы знаете, что будет, если потрясти бутылку с минеральной водой. Углекислота с шипением выходит, и в воде остается меньше газа, а следовательно, и кислоты. Грунтовые воды можно в принципе сравнить с гигантской бутылкой,

которая непрерывно сотрясается в результате искусственного воздействия. Разве в этом случае газовый и кислотный состав воды не изменится? Вблизи мест добычи сланцевой нефти это вполне возможно. На глубину 3 тысяч метров под давлением закачивается жидкость, вызывающая разрывы земных пластов. Помимо всего прочего, при использовании этого метода в земле остается много химических веществ, заполняющих трещины в породе. Что могут сказать на это слепые рачки?

Экосистема Центральной Европы с ее подземными реками пока еще избавлена от подобных воздействий, но вблизи населенных пунктов уже можно наблюдать драматические изменения. Во-первых, вредные отходы сельского хозяйства и промышленности просачиваются в грунтовые воды. Во-вторых, из-под земли каждый день добывается колоссальное количество воды. В одной только Германии из водопроводных кранов каждый день выливается почти 10 миллионов кубометров. Сюда же надо добавить откачивание грунтовых вод из карьеров, где происходит добыча полезных ископаемых открытым способом. На месторождениях бурого угля под Кёльном в одном только 2004 году за счет этого было попусту потеряно 550 миллионов кубометров воды. Это в полтора раза больше, чем потребность Германии в питьевой воде. Затронуты горизонты подземных вод на площади не менее 3 тысяч квадратных километров. А ведь в каждом кубометре воды обитают никем не исследованные живые существа, влияние которых на природные процессы нам тоже неизвестно. Тем не менее в Центральной Европе есть еще крупные регионы с нетронутыми подземными водами. Там настоящая девственная природа не так уж далека от вас. Правда, она недоступна, хотя и находится ближе, чем ближайший заповедник.

Но последствия человеческой эволюции на протяжении последних 100 тысяч лет вполне доступны и обозримы. Если у вас светлая кожа и голубые глаза, то следующим утром ваше отражение в зеркале передаст вам последний привет от одного вымершего вида.



Откуда пошли белые люди



У уроженцев Центральной Европы обычно белый цвет кожи. Вполне возможно, что это признак нашей агрессивности (почему так, я постараюсь подробно объяснить в данной главе). Я имею в виду не желание поскандалить друг с другом, а агрессивность по отношению к другим видам. Она имеет определенную связь с нашим эволюционным успехом, благодаря которому мы стали такими, какие есть. Пожалуй, этот успех даже слишком велик, если учесть исчезновение многих других видов. Неужели страсть к уничтожению природных механизмов заложена в наших генах? Или мы уже успели настолько отойти от природных процессов, что создали некую параллельную экологию?

Мне уже не раз приходилось слышать мнение, что современный человек остановил эволюцию. Этот вывод строится на успехах медицины. Разве смогли бы мы выжить без операций по удалению аппендикса, уколов инсулина, бета-блокаторов или просто очков? Болезни, которые нас мучат, 10 тысяч лет назад сделали бы нас легкой добычей хищников. Другими словами, эволюция подвергла бы нас жестокому, но справедливому естественному отбору. Если теперь мы с помощью медицины продолжаем жить, несмотря на физические несовершенства, да еще и передаем эти дефекты следующим поколениям, не становится ли человеческий вид все более уязвимым и не вымрет ли он при отсутствии медицинского обслуживания? Чтобы разобраться с этими аспектами, необходимо для начала выяснить две вещи. Во-первых, действительно ли эволюция остановилась? Во-вторых, не является ли использование вспомогательных средств частью эволюционного развития человека?

По крайней мере, на один вопрос существует четкий ответ: разумеется, эволюция живых существ, в том числе человека, продолжается полным ходом. Чтобы в этом убедиться, надо слегка раздвинуть шторы в своем номере «люкс» и выглянуть наружу, например в сторону Африки. Там лютуют эпидемии, голод и войны в масштабах, не поддающихся нашему воображению. Так, по данным ВОЗ, в одном только 2015 году 200 миллионов человек заболели малярией (инфекционным заболеванием, передаваемым комарами рода *Anopheles*), и 440 тысяч из них умерли в результате инфекции. Под угрозой нехватки продовольствия в мире живут 800 миллионов человек. Каждый год 6,9 миллиона детей моложе пяти лет умирают от голода. Начиная с 1996 года война в Конго унесла примерно четыре миллиона жизней. Подобные примеры можно приводить еще долго. Понятно, что существование людей в южных широтах по-прежнему находится под постоянной угрозой. В этом смысле для человека мало что изменилось со времен каменного века. Например, в южноафриканской стране Ботсване, где особенно свирепствует СПИД, средняя продолжительность жизни снизилась до 34 лет. Высокий процент смертности в этой и некоторых других африканских странах объясняется внешними причинами. Мне не хотелось бы, чтобы меня обвинили в цинизме. К теме морали мы вернемся чуть позже.

Давайте сначала обратим свой взгляд на болезни – эволюционный фактор, который, как и прежде, влияет на наследственность человека.

В областях, где распространена малярия, у людей часто наблюдается относительно редкое заболевание крови – серповидноклеточная анемия. Красные кровяные тельца изменяются настолько, что приобретают не круглую, а серповидную форму. Пациенты страдают от недостаточного снабжения органов кислородом и нередко умирают, не дожив до тридцати лет. Но у большинства носителей этих генов заболевание выражено слабо, и наряду с серповидными в крови достаточно и нормальных кровяных телец. Эти люди живут практически нормальной жизнью. Но самое интересное начинается, когда они заражаются малярией. Паразиты, передаваемые посредством комариных укусов, атакуют и разрушают красные кровяные тельца. Возникают приступы жара, вызванные массовым разрушением кровяных клеток, что нередко заканчивается гибелью всего организма. Но у носителей гена серповидноклеточной анемии

существует естественный иммунитет против малярии. В чем его причина, до конца еще не выяснено. Во всяком случае, больные серповидноклеточной анемией, которые в обычных условиях имеют ограничения по сравнению со здоровыми людьми, при заражении малярией демонстрируют очевидное преимущество. Поэтому в областях, где свирепствует малярия, часто встречается и это генетическое изменение.

Таким образом, представление о том, что эволюция практически остановилась и что человек как венец творения достиг конечной точки своего развития, ошибочно. Живя в оазисе относительного благополучия промышленно развитых западных стран, мы часто упускаем из виду протекающие вокруг процессы. А ведь процессы естественного отбора продолжают и здесь, пусть даже в смягченной форме. Несколько десятилетий без войн и голода – еще не повод забывать, что раньше без этих напастей не обходилось ни одно поколение. Но, даже если не брать их в расчет, у природы есть и другие средства. Рак, инфаркт, инсульт – вот лишь некоторые факторы, с которыми мы все еще не можем справиться, несмотря на все достижения медицины. Строго говоря, сама современная медицина стала необходима лишь потому, что этого потребовала цивилизация. Сегодняшние болезни цивилизации тысячи лет назад были практически неизвестны. Потребность в брекетах, операциях на межпозвоночных дисках и шунтировании сердца возникла лишь в ответ на нездоровый образ жизни. В этом смысле открытия, которые якобы остановили эволюцию, на самом деле только направили ее в другое русло. Вместо голода и эпидемий функцию естественного отбора в западных странах взяли на себя холестерин и компания.

Кроме того, наш организм свидетельствует о том, что древние процессы развития по-прежнему идут полным ходом. Из наших челюстей исчезают лишние зубы (зубы мудрости), кишечник теряет ненужные отростки (слепую кишку), а тело – волосяной покров, к неудовольствию многих мужчин. То, что через 50 тысяч лет люди будут выглядеть точно так же, как и сегодня, представляется не слишком вероятным. Развитие продолжается, даже если мы полагаем, что достигли конечного пункта долгого путешествия. Просто эти процессы идут так медленно, что мы не замечаем перемен.

Для сравнения приведем облик нашей планеты. Внешний вид суши и форма континентов кажутся нам неизменными, хотя все мы что-то слышали в школе про дрейф литосферных плит, из которых состоит земная кора. Эти плиты, на которых размещаются целые континенты, либо сближаются друг с другом (что приводит к возникновению гор), либо расходятся (из-за чего возникают разломы, из которых вытекает лава). Северная Америка и Европа, расположенные на разных плитах, отдаляются друг от друга в среднем на два сантиметра в год, то есть вдвое быстрее, чем у человека растут ногти на ногах. Правда, кроме ученых, этого никто не замечает. Но через 10 миллионов лет, что по геологическим масштабам совсем немного, это выльется в 200 километров. Только когда движение вдруг застопоривается, а потом плиты вновь освобождаются, мы ощущаем это в виде землетрясений.

И в данной связи возникает еще один важный вопрос: можно ли сказать, что эволюция в разных регионах движется с разной скоростью или в разных направлениях? Ведь если одни люди в полной мере ощущают на себе процессы естественного отбора в виде голода и болезней, то другие, прежде всего в развитых странах, пользуются различными вспомогательными средствами, чтобы смягчить их. То, что для какого-то индивидуума представляет собой преимущество, в долгосрочной перспективе может негативно сказаться на населении региона в целом. Борьба с голодом и болезнями исключает два важнейших фактора, которые до сих пор приводили к изменениям в наших генах. Получается, что для жителей развитых стран эволюция практически остановилась и они обогнали в своем развитии население менее развитых стран.

В настоящее время такую ситуацию можно считать полностью исключенной, потому что в игру вмешивается наша высокая мобильность. Страсть к путешествиям приводит к тому, что локальные различия все больше стираются. Уже сегодня у очень многих людей предки родом из других стран. Вспомните древних римлян, гены которых наверняка присутствуют во многих из нас. Но в последнее время у европейцев и граждан США все чаще встречаются гены не только римлян, но и китайцев, замбийцев, мексиканцев. Провести генетические границы между жителями Земли уже невозможно. Практически исключено, чтобы в нынешних условиях возникло

несколько различных видов человека. Ведь для этого требуется продолжительная изоляция людей друг от друга, а путешествия и миграции сведут такие попытки на нет. Исследователи утверждают, что все ныне живущие люди являются потомками одной праматери, которая жила 150–200 тысяч лет назад. Появившиеся с тех времен различия в цвете кожи и других внешних признаках в наше время стираются. И если кто-то считает это утратой многообразия, то другие видят в этом шанс забыть о различиях в происхождении.

Но эволюция может идти такими путями, о которых мы и не думали. В данной связи давайте вспомним о наших предках – неандертальцах. Эти обитатели каменного века были оснащены крепкими мышцами и мозгом, который по своей массе был схож с нашим. Неандертальцы обладали весьма продвинутой культурой. В их поселениях существовало разделение труда, они искусно изготавливали каменные ножи с деревянными рукоятками, украшали свое тело рисунками. У них был культ мертвых и язык, звуков которого мы уже никогда не услышим. Ученые исходят из того, что гомо сапиенс и неандертальцы жили в Европе рядом друг с другом на протяжении нескольких тысяч лет. И современные люди, которые пришли в эти края позже неандертальцев, наверняка кое-что подсмотрели у своих более грубых и неотесанных на вид соседей. А может, по своему умственному развитию этот вид людей не отличался от гомо сапиенс? Ученые спорят по этому поводу, но такие дискуссии ведутся, на мой взгляд, не вполне честно. Ведь тот ранний гомо сапиенс абсолютно ничем не отличается от сегодняшнего! Так что если согласиться с такой постановкой вопроса, то придется разделить «венец творения» с другим человеческим видом. Получается, что эволюция вручила этот венец людям с таким же размером мозга, но с более агрессивными наклонностями (ведь мы же в конечном счете вытеснили неандертальцев, а возможно, использовали их в пищу). Есть некоторые аргументы, которые противоречат такому предположению, но беспристрастная дискуссия сегодня невозможна. Ученые говорят, что неандертальцам приписывают самые разные умственные способности на основании минимальных доказательств. Например, у них была подъязычная кость, которая является необходимой предпосылкой для развития речи. Кроме того, они имели ген FOXP2, который также необходим для вербального общения. Но

ученые не считают это однозначным доказательством того, что неандертальцы умели говорить. Если следовать той же логике, то и глазницы в их черепах тоже можно считать лишь признаком того, что они умели видеть, однако с полной уверенностью этого якобы говорить нельзя.

Ученые утверждают, что большой мозг неандертальцев объясняется несколько большей массой тела или тем, что они были вынуждены приспособливаться к холодному климату. Но ведь и сегодня есть люди, которые по весу и мышечному развитию не отличаются от неандертальцев. Значит ли это, что и мозг у них такой же, как у неандертальца?

Еще один догмат ученых был развенчан лишь несколько лет назад. Долгое время считалось, что неандертальцы и современные люди не могли иметь общего потомства и что в наших генах нет ничего от наших неуклюжих двоюродных братьев. Однако расшифровка человеческого генома принесла ряд поразительных открытий, и некоторые из них позволяют зримо представить себе, как неандертальцы поднимаются из своих могил. На сегодняшний день ученые исходят из того, что в современных людях неафриканского происхождения присутствует от 1,5 до 4 процентов генетического материала неандертальцев. Неафриканского происхождения? Да, первая мысль, которая возникает по этому поводу, вас не обманывает. Речь идет о светлой коже и цвете глаз, с помощью которых исчезнувшие родственники передают нам привет. По современным представлениям, белый цвет кожи и голубая радужная оболочка глаз были следствием приспособления неандертальцев к северной среде обитания. Солнечная радиация здесь незначительна, поэтому темная кожа, обеспечивающая защиту от нее, была совершенно излишней. В ходе сексуальных контактов с темнокожими пришельцами с юга этот признак, являвшийся преимуществом, передавался потомству. Правда, у белых людей до сих пор проявляются и другие качества, возникшие в результате этих связей, в частности подверженность депрессиям и склонность к курению.

Наши гены, в свою очередь, попадали к неандертальцам, хотя до последнего времени такая возможность тоже отрицалась. Современные люди и их вымершие двоюродные братья встретились примерно 100 тысяч лет назад и сблизились, причем настолько, что эти

следы обнаружили в костях неандертальцев, найденных в горах Алтая.

Процесс изучения неандертальцев очень симптоматичен в том смысле, что ученые соглашаются признать за этим видом людей только те способности, которые уже невозможно отрицать. А может, честнее было бы сказать, что некоторые вещи нам уже известны, а об остальных мы (пока) не все знаем? У меня возникает подозрение, что мы решили, будто умнее нас никого быть не может. И эта догма не подлежит сомнению. Не потому, что кто-то запрещает сомневаться, а потому, что мы сами инстинктивно этому сопротивляемся. Показательны в этом смысле слова английского геолога Стива Джонса. В своем интервью газете Welt в 2008 году он заявил, что человек успешно завершил эволюцию и является венцом творения. По-моему, весьма странная позиция.

Ведь природа предусматривает только два пути для любого вида живых существ: либо приспособление, либо вымирание. Это касается, в частности, и умственных способностей. Хочу еще раз пояснить: эволюция означает приспособление к изменениям и совсем необязательно это будет дальнейшее развитие и совершенствование в плане увеличения размеров мозга. Американские ученые считают, что нашему мозгу свойственны определенные недостатки. Они сравнили программы самоуничтожения клеток организма человека и обезьян. Эти программы заботятся о том, чтобы старые и поврежденные клетки уничтожались или отмирали. Результат исследований показал: механизмы самоочистки организма у обезьян работают значительно более эффективно. Исследователи полагают, что снижение процента отмирания отработанного материала обеспечивает рост мозга у человека и улучшение связей между его клетками. Но этот прирост интеллекта дается дорогой ценой. Ведь программа самоуничтожения направлена в том числе и против раковых клеток. Если обезьяны практически никогда не болеют раком, то у людей эта болезнь является одной из самых распространенных причин смерти. Не слишком ли велика плата за разум? Если современный уровень разумности окажется неподходящим для выживания человека, то эволюция может либо повысить, либо снизить его. Последнее кажется нам неприемлемым. Но разве наш сегодняшний уровень умственных способностей действительно так уж необходим для жизни каждого

индивидуума? Что представляется нам самым важным в жизни? Разумеется, счастье, любовь, уверенность в завтрашнем дне, ну и всякие мелкие повседневные радости типа вкусной еды, теплого и уютного жилища. Вы ничего не замечаете? Во всех случаях речь идет о чувствах, инстинктах, а не о высоких духовных достижениях. Люди и через 50 тысяч лет после рождества Христова будут жить насыщенной жизнью, независимо от объема мозга, но только при условии, что смогут постоянно приспосабливаться к меняющимся условиям. И им придется это делать, потому что от природы никуда не убежишь.



Старые часы



Природа намного сложнее, чем механические настенные часы с их точно подогнанными друг к другу шестеренками, и все же мне хотелось бы еще раз вернуться к аналогии из введения. Что произойдет, если мы, не подумав, извлечем какое-то колесико, нам уже известно на основе многочисленных примеров. Как и в часах, это приведет к цепной реакции, в результате которой может измениться вся система. А если мы захотим починить сломанные часы? Природа в определенной степени сама может справиться с этой задачей. Весь вопрос только во времени. Естественные процессы могут длиться сотни и даже тысячи лет. Нельзя ли ускорить их с человеческой помощью? Ведь успешные примеры у нас на виду, а успех – это именно то, что нам нужно. Мы хотим своими глазами увидеть, что что-то меняется к лучшему. Что толку в отказе от ископаемых источников энергии и использования пластмасс, если результаты наших усилий заметят только праправнуки? И мы со всем энтузиазмом беремся за дело, чтобы как можно быстрее добиться положительных результатов. Но, принимая решение отремонтировать старые часы природы, мы должны для начала ответить на главный вопрос: а с чего мы вообще взяли, что они сломаны? В качестве примера такого «ремонта» можно привести глухаря. Эта тяжелая птица семейства куриных (в зависимости от пола вес может достигать четырех килограммов) обитает в северных хвойных лесах. Там она питается насекомыми, но главным образом листьями и ягодами черники. Мы с семьей постоянно натываемся на эти кустики, путешествуя по лесам и горам Лапландии. Часто удается увидеть и глухаря. Встречаясь с ним, мы каждый раз приходим в восторг, хотя для севера Скандинавии в этом нет ничего необычного. Здесь разрешена охота на глухарей и их часто подают к

столу, в отличие от Центральной Европы, где этот вид находится под строгой защитой. Ареал обитания глухарей у нас довольно узок, потому что достаточно большие природные хвойные леса и заросли черники можно встретить только в предгорьях Альп. С климатической точки зрения это маленькая Северная Европа. Выше в горах зимы слишком долгие и суровые для лиственных деревьев. Где-то на границе лесов и живут отдельные особи глухарей и глухарок. Понятно, что такие крошечные популяции очень нестойки. Смерть всего нескольких птиц может привести к их локальному вымиранию.

В Средние века ситуация с глухарями была намного лучше. Из-за вырубки лесов возникали открытые пространства, где хватало кустов черники. Еще и сегодня во многих искусственных хвойных насаждениях, особенно сосновых, можно найти чернику. Правда, в тени деревьев ягод на кустиках бывает очень мало, но они представляют собой напоминание о прежних полянах на местах вырубки деревьев, где особенно привольно чувствовали себя глухари. Птицы охотно расселялись, захватывая территории, где раньше никогда не водились. С появлением современного лесного хозяйства направление вновь резко изменилось. Прежние луга и пашни были засажены деревьями, леса вновь оправились от хищнического пользования и стали более густыми. Вместо унылых посадок хвойных пород вернулись лиственные деревья, под которыми было значительно темнее, чем под соснами. Для черники и других кустарников условия стали неблагоприятными, как и для муравьев. Они ведь строят свои муравейники только из хвои. К тому же для поддержания жизнедеятельности им требуются теплые солнечные лучи.

Ренессанс буковых лесов – наших исконных деревьев – означает конец для зарослей черничника и, как следствие, для глухарей. Плохо ли это? Нет, потому что данные виды всего лишь вытесняются на свою историческую родину, а обитатели наших буковых лесов возвращают себе свою исконную среду обитания. Можно было бы сказать, что постепенно все возвращается к старому сбалансированному укладу. Но именно «можно было бы». Потому что в игру вступают наделенные властью защитники природы и просто любители. И мы опять возвращаемся к старым часам. Действительно ли они сломались? Нужно ли их ремонтировать? К сожалению, вопрос так даже не ставится, во всяком случае во всеуслышание. Наоборот. Глухарь

объявляется защищенным видом в Шварцвальде, где издавна росли исключительно лиственные леса. Теперь там тратятся огромные деньги на проведение вырубок и даже сжигаются отдельные участки леса, чтобы создать открытые пространства для черничника. То, что от этого страдают другие виды лесных обитателей, в частности жужелицы, любящие полумрак, – это уже совсем другая тема.

Аналогичная ситуация складывается и с более мелкими родственниками глухарей – рябчиками. Стоит только найти несколько их перьев рядом с проектируемым строительством, как тут же возникает повод остановить все работы и провести тщательное исследование. Ведь популяциям рябчиков у нас грозит полное исчезновение. Мои родные места – горы Айфель – когда-то были сплошь покрыты лиственными лесами. Рябчики никогда не прижились бы здесь, если бы не человек с его рубками леса и стадами скота. Следствием его деятельности стали пустоши, заросшие можжевельником. В этих биотопах, которые можно встретить и в лесах на севере Швеции, рябчик чувствовал себя как дома. Плохо только, что здесь тоже приступили к восстановлению лесов и пустошам пришел конец. И тут вдруг сходится множество аспектов. Защитники природы непременно хотят помочь маленькой птичке и рьяно выступают за активное формирование соответствующих биотопов, другими словами, за усиленную рубку леса. Это даст больше света лесному подросту, который представляет собой кормовую базу рябчика. Управления деревообрабатывающей промышленности всегда готовы пойти им навстречу: им хочется возродить низкоствольное порослевое хозяйство. Этот старый метод ведения лесного хозяйства родился много столетий назад вследствие нужды. Лесоматериалов для строительства и отопления становилось все меньше, и деревьям почти не давали времени, чтобы вырасти как следует. Дубы и буки спиливались уже в возрасте 20–40 лет (вместо 160–200). Сплошные рубки проводились на площади в несколько гектаров. Из пней появлялись новые побеги, которые спустя несколько десятилетий вновь пускались в дело. Ввиду такого хищнического обращения многие леса становились похожими на дырявый ковер с большими прорехами. Здесь рябчики чувствовали себя прекрасно. Однако затем возобладали здравый смысл и законы, и подобная практика была запрещена, во всяком случае до тех пор, пока в последнее время вновь

не возникла острая потребность в древесине, подкрепленная бумом биоэнергетики. И новая волна сплошных вырубок совпала с заботой о маленькой птичке. Романтика и охрана природы? Нет, все та же бездумная эксплуатация леса с помощью многотонных харвестеров. У настоящего леса нет возможности вырасти, а что касается пользы, которую получают от этого рябчики, то ее еще надо доказать. В то же время исчезают наши исконные лесные виды, например черный дятел или жук-чернотелка.

Еще один пример касается лугов. Луг представляет собой среду обитания большого количества видов трав. Летом здесь распускаются яркие цветы, над которыми порхают разноцветные бабочки. Все это великолепие привлекает множество птиц, которые с удовольствием селятся поблизости. Но интенсивное развитие сельского хозяйства угрожает многообразию видов. Растущие цены на кукурузу, вызванные резким увеличением спроса на сырье для получения биогаза, заставляют распаивать каждый свободный клочок, превращая его в унылую аграрную пустыню. А там, где идиллия еще не нарушена, лес пытается отвоевать последние оставшиеся долины и поймы речушек.

У травяных ландшафтов незавидная судьба. Но вместо того, чтобы притормозить сельское хозяйство, делаются попытки сравнить между собой луга и леса. Это значит, что ради сохранения степного ландшафта жертвуют не пашней, а лесом. С данной целью обычно стараются использовать мирные средства типа быков Хека, представляющих собой продукт обратной селекции с целью получения породы, похожей на туров, которые когда-то бродили по пойменным лугам. Но таким методом вымершие виды не возродить. Можно лишь получить породу, внешне похожую на исходный образец. Таким образом, быки Хека – обычный домашний скот, рядящийся в одежды туров. Смысл данного подхода заключается в том, что созерцание быков Хека на лугу создает у нас впечатление, что в природе все благополучно. На самом же деле это просто одна из форм животноводства, поддерживающая всеобщее заблуждение. Дело в том, что степи не являются частью нашей естественной экосистемы. Доминирующим ландшафтом Центральной Европы издавна были девственные леса, простиравшиеся повсюду, за исключением гор и болот. Пестрое разнотравье вместе с бабочками на лугах – это уже культурные последствия, наступившие после того, как наши предки

стали вырубать леса. То, что нам нравятся безлесные пространства, имеет простое объяснение: мы сами с биологической точки зрения являемся степными животными, поэтому лучше чувствуем себя в местах с хорошим обзором. Если бы мы позволили природе свободно развиваться, то по берегам водоемов вновь выросли бы густые леса, в которых вряд ли можно увидеть яркие цветы и бабочек, но зато смогут жить десятки тысяч других видов, для которых лес является ареалом обитания. Вспомните муху *Brachyopa silviae*, питающуюся соком старых деревьев. До недавнего времени о ней никто не знал, и если бы в месте ее обнаружения росли не влажные леса, а паслись быки Хека, уничтожающие все ростки деревьев, то муха исчезла бы и мы никогда о ней не узнали бы. Мы еще плохо разбираемся в часовом механизме природы, и до тех пор, пока не научимся как следует ее понимать, от попыток ремонта лучше воздержаться.

Хочу еще раз недвусмысленно заявить: я не являюсь противником попыток помочь тому или иному виду путем осуществления каких-то особых мероприятий, даже если речь идет не об исконных видах, таких как рябчики и глухари. Если эти животные поселились у нас в исторически обозримом времени, а теперь им грозит вымирание, то в этом случае (и только в этом) можно что-то предпринять, даже частично нарушив исконную лесную экосистему. Если же глобальной угрозы их существованию нет, то необходимо запретить любое вмешательство в сложный экологический механизм.

Примером такой допустимой помощи является красный коршун – хищная птица с внушительным размахом крыльев, достигающим 180 сантиметров. Он получает безусловные преимущества от нашего культурного ландшафта и наверняка являлся очень редким гостем в изначально лесистой местности Центральной Европы. Ему нужны открытые просторы, чтобы, паря над землей, выискивать взглядом мелких млекопитающих, птиц и насекомых. Люди, вырубая леса, играют ему на руку, создавая степи, где можно прекрасно поохотиться. Какой приспособляемостью обладает красный коршун, вы можете убедиться летом, выйдя на луг. Как только крестьянин на тракторе выезжает косить траву, в большинстве случаев за ним увязывается красный коршун. С высоты полета он выискивает раздавленных мышей и детенышей косуль. Большая часть всей мировой популяции этой птицы, составляющей 25–30 тысяч особей, обитает в Германии. В

других местах ее количество сильно снизилось. Если бы мы сделали ставку исключительно на исконную растительность, то есть на девственные леса, то со значительной частью популяции красного коршуна было бы покончено. Но эти птицы нашли у нас вторую родину, живут здесь, не ощущая особой угрозы, поэтому их можно поддержать, чтобы такая ситуация сохранялась и впредь. С данной целью можно защищать мелкие фермерские хозяйства с небольшими лугами и пашнями, а также с высокими деревьями, где можно свить гнездо, и охранной зоной вокруг них.

Я хотел бы напомнить, что здесь мы говорим только о сознательном вмешательстве в природные процессы. Что же касается случаев неосознанного вмешательства, то они происходят постоянно и повсеместно. Я ограничусь только теми примерами, которые касаются открытых пространств. На большинстве площадей мы вытеснили исконную растительность (деревья), заменив ее зерновыми культурами, картофелем или овощами. Всем культурным растениям свойственна одна черта: они родом не отсюда. Даже остатки лесов засажены большей частью чужеродными видами деревьев. А ведь какая прекрасная идея – хотя бы в заповедных зонах дать природе возможность самой определять путь развития. Если вы считаете, что это само собой разумеется, то загляните в документацию заповедников и национальных парков. В ней содержится масса мероприятий по «уходу и развитию», которые ревностно выполняются с привлечением косилок, мотопил и харвестеров. Результаты не радуют глаз и не способствуют сохранению как можно большего количества отечественных видов деревьев. Мы уже видели, что наши попытки ремонта большей частью заканчиваются ничем. Так почему бы не оказывать больше доверия старым механизмам, которые уже миллионы лет функционируют без нашего участия?

В мрачные прогнозы относительно будущего лесов во всем мире все чаще влетают оптимистичные голоса. Все больше людей хотят оберегать имеющиеся леса и сажать новые. Но в последнем случае возникает вопрос: поддаются ли вообще восстановлению многослойные экологические системы? Надежду в этом плане внушают бразильские джунгли. Они особенно уязвимы перед лицом нашей цивилизации, что объясняется старостью почв. Старыми они считаются в геологическом смысле. Отсчет времени идет от эпохи,

после которой они практически не подвергались изменениям. Уже начиная с третичного периода, который закончился 2,6 миллиона лет назад, здесь не было никаких процессов горообразования, а это означает, что ни эрозии, ни образования новых почв за счет выветривания скал практически не происходило. Это состояние покоя прослеживается на всю глубину почвы. А глубина в данном случае составляет впечатляющие 30 метров. Если на моем участке в большинстве мест слой почвы не толще 60 сантиметров, а сразу под ним начинаются камни (которые, кстати, попадают и в почву), то почвы тропических лесов в бассейне Амазонки полностью состоят из мельчайших частиц. Похоже на очень плодородную землю? Как раз наоборот. Почва, на протяжении сотен тысяч лет испытывавшая на себе воздействие дождей, потеряла значительную часть питательных веществ, которые вода унесла с собой в недостижимые глубины. Может сложиться впечатление, что данному утверждению противоречат сегодняшнее многообразие видов животных и буйная растительность в этих краях. Но такое многообразие возможно лишь потому, что лес создал систему удержания питательных веществ. Целая армия насекомых, грибов и бактерий поглощает мертвую биомассу и непрерывно включает ее в круговорот. Каждый гниющий ствол, каждый лист съедаются насекомыми и превращаются в гумус, который тут же усваивается жадными корнями и опять превращается в живую биомассу.

Если уничтожить эти леса, то цикл прервется. Сожженный лесной массив оставляет после себя много пепла, представляющего собой концентрат питательных веществ, который безжалостно вымывается осадками и безвозвратно стекает в реки. Сельское хозяйство на этих землях приносит доход лишь короткое время, пока не будут полностью израсходованы удобрения в виде пепла. После этого остается опустошенная земля, на которой вряд ли вырастет новый лес. А если саженцы и приживутся, то им придется ожесточенно бороться за свое существование. Если же говорить о возвращении всего многообразия грибов, насекомых и позвоночных животных, то для этого требуется такое множество условий, что их вряд ли возможно выполнить. А может, все-таки можно?

Давайте вернемся к нулевой точке – уничтожению леса. Леса больше нет, почва обеднена. О какой надежде можно говорить, если

питательные вещества навсегда ушли в грунтовые воды или смыты дождем в ближайшую реку? Ведь никакого природного механизма, который вновь вернул бы их из моря на сушу, не существует. И все же ситуация не безнадежна, и этот ландшафт необязательно должен превратиться в пустыню. Первая помощь в плане снабжения минералами приходит из Сахары. Пылевые бури, поднимающие там в воздух колоссальные массы мельчайших частиц земли, приносят их из Африки в Южную Америку, где они вместе с дождями выпадают на землю и удобряют ее. В год этой пыли набирается почти 30 миллионов тонн. Из них 22 тысячи тонн приходится на соединения фосфора – отличное удобрение для растений. Ученые из Междисциплинарного центра наук о Земле (ESSIC) Мэрилендского университета на протяжении семи лет изучали спутниковые снимки для получения приблизительных данных об объеме переносимой пыли. Правда, данные сильно колеблются, но они позволяют предположить, что удобрения, постоянно поступающие из воздуха, способны компенсировать вымывание питательных веществ из почвы. Но это касается только здорового леса. Если же он уничтожен, то потеря минералов начинает существенно превосходить поступление. Похоже, мы опять попадаем в заколдованный круг. Действительно ли ситуация так безнадежна? Нет. И это доказывают исследования, проведенные в местах вырубки на берегах Амазонки. После крупномасштабной ликвидации леса на этом месте были обнаружены остатки человеческих поселений.

Группа исследователей из Университета Сан-Паулу под руководством Дженнифер Уотлинг нашла в бразильском штате Акри 450 геоглифов – геометрических фигур на поверхности земли. В данном случае они были образованы рвами и валами, простиравшимися на территории площадью 13 тысяч квадратных километров. Чтобы их проложить, необходимо было освободить поверхность земли от леса, но древние люди подошли к данному процессу очень бережно. Речь шла не о сплошных вырубках, а о последовательном лесопользовании на отдельных участках, продолжавшемся тысячи лет. Как это было установлено? На помощь ученым пришли мелкие частицы кремнезема, так называемые фито литы. Между этими кристаллами имеются некоторые различия в зависимости от того, какая растительность господствовала на месте их

обнаружения. В отличие от органических веществ, которые быстро разлагаются, фитоциты могут сохраняться практически вечно. Изучая их разновидности, можно реконструировать общую картину состава растительности. Дженнифер Уотлинг и ее команда установили, что за 4 тысячи лет деятельности на этих землях индейцев трава, являющаяся растением открытых пространств, никогда не занимала в общем составе растительности больше 20 процентов. Однако состав деревьев подвергался значительным изменениям. Пальмы, являющиеся источником и пищи, и строительных материалов, росли преимущественно вблизи поселений. Даже сегодня, спустя 600 лет после того, как эти населенные пункты были оставлены жителями, вблизи геоглифов попадаетея непропорционально большое количество пальм.

Выводы ученых внушают оптимизм. Во-первых, на одной и той же территории в течение длительного времени параллельно велись и сельское, и лесное хозяйство, гармонично сочетаясь друг с другом и с окружающей природой. То, что было возможно тогда, можно повторить и сегодня. Этот путь демонстрирует возможность сохранения лесов без ущемления интересов людей. Во-вторых, за 600 лет лесная растительность настолько хорошо восстановилась, что ученые перед началом исследований считали эту территорию девственным лесом, никогда не испытывавшим на себе воздействия человека. Таким образом, у нас есть все основания полагать, что лесные экосистемы способны на большее, чем считалось раньше, и что разговоры о «безвозвратных» потерях можно прекратить. В-третьих, были высказаны некоторые соображения о климате, которые обратили на себя мое внимание. Индейские поселения осуществляли свою хозяйственную деятельность на гигантских площадях, а когда население ушло, лес практически сразу же начал восстанавливаться в тех же гигантских масштабах. Сельскохозяйственные площади быстро заросли деревьями, которые одномоментно накопили в своих мощных стволах столько углерода, что ученые предположили: малый ледниковый период вполне мог быть вызван именно этим обстоятельством, а не вулканическими извержениями, как считалось раньше. С XV по XIX век температуры были ниже средних показателей, что привело к неурожаю и голоду. Для этого периода были характерны холодные, дождливые летние сезоны и очень

суровые, долгие зимы. И все это из-за возрождения джунглей в бассейне Амазонки? Конечно, никому не хочется возвращения голода, но проблема заключается не в холодах, а, наоборот, в потеплении климата. И теперь есть основания надеяться, что мы не только возродим леса, но и вернем климат в нормальное русло. Для этого даже не надо что-либо предпринимать. Напротив, надо предоставить природе право самой позаботиться о себе. И желательно на максимально возможной площади.



О научном языке



Я люблю рассказывать. И люблю играть на укулеле, но пока это у меня не слишком хорошо получается. Что же касается всяких историй, то с ними дело обстоит лучше, чему способствует обратная связь с аудиторией. Я еще помню свое первое выступление по телевидению в 1998 году. В то время я проводил курсы выживания, в ходе которых участникам, вооруженным лишь спальным мешком, кружкой и ножом, предстояло провести выходные дни в глухом лесу. Для телевидения и газет это был лакомый кусок (только представьте себе заголовок «Лесничий, поедающий червей!»). Так в моем лесу появилась съемочная группа телекомпании Stidwestfunk, чтобы взять интервью у участников курсов и, разумеется, у меня. Я без раздумий согласился и потом, вернувшись домой, собрал всю семью у телевизора. Но вместо того, чтобы восхищаться моими талантами, все начали считать, сколько раз я скажу «э-э-э» в каждой фразе. «А вот и еще раз!» – кричали мои дети радостными голосами. У меня же с каждым таким возгласом радости убавлялось, а под конец настроение вообще испортилось. Однако в следующих интервью я уже следил за тем, чтобы избавиться от «э-э-э», и постепенно семья даже начала меня хвалить.

Нечто похожее происходило и во время лесных экскурсий на тему «Экология и лесное хозяйство». Правда, здесь меня уже никто не поправлял и не указывал на речевые несовершенства, но зато было много уточняющих вопросов. Я быстро понял, что порой употребляю слишком много специальных терминов и чересчур сухо говорю о вещах, которые меня по-настоящему волнуют, – об экосистеме леса и факторах, которые ей угрожают. Слушатели старались скрывать свою реакцию, но она меня задевала. Как только я замечал, что у кого-то из

группы непроизвольно закрываются глаза, мне становилось понятно, что я опять сбился на канцелярскую речь. С годами в моих словах становилось все больше эмоционального подтекста. Можно сказать, что я открылся навстречу слушателям и начал разговаривать с ними не мозгом, а сердцем.

По окончании экскурсий участники постоянно спрашивали, где можно почитать о том, что я им рассказывал. Мне приходилось с извиняющимся видом пожимать плечами. Но в какой-то момент жена все-таки настояла, чтобы я написал хоть пару страниц. Ведь надо же было предложить желающим какие-то письменные материалы. Правда, в то время у меня не было ни малейшего желания этим заниматься. В конце концов одна знакомая предложила захватить с собой на экскурсию диктофон, а потом перенести содержание записи на бумагу. Эта идея мне тоже не слишком понравилась. Поэтому во время очередного отпуска в Лапландии я взял ручку, блокнот и, сев возле своего жилого автофургона, начал записывать все, о чем говорил на экскурсиях. Я поставил себе условие: если до конца года ни одно издательство не проявит интереса к рукописи, то тема выхода книги в печать будет навсегда закрыта. Того, что произошло дальше, я и ожидать не мог. Небольшое издательство Adatia выпустило мою первую книгу «Лес без хранителей» (Wald ohne Htiter). Я полагал, что теперь можно поставить точку, но с годами из-под моего пера стали выходить и другие книги. В конце концов это начало доставлять мне удовольствие. К сожалению, после этого сошли на нет профессиональные дискуссии с другими лесничими о методах сохранения лесов. Теперь-то мне понятно, что, с точки зрения лоббистов, самая благоразумная тактика состоит в том, чтобы не обсуждать острые темы публично. После выхода книги «Тайная жизнь деревьев» из официальных кругов зазвучала открытая критика. Но одновременно стали все громче раздаваться голоса из постоянно расширяющейся читательской аудитории. Люди все чаще стали задаваться вопросом, зачем тяжелая лесозаготовительная техника используется в таких широких масштабах. Но критики, вместо того чтобы спорить со мной по существу, взяли за другой аспект. Они заявляют, что мой язык слишком эмоционален, что мои описания очеловечивают деревья и животных, что недопустимо в научном плане. Но разве человеческая речь может быть неэмоциональной?

Разве наши действия не определяются в значительной степени эмоциями? Неужели допустимы только такие описания природы, где все процессы излагаются исключительно с биохимических позиций? Ведь в этом случае складывается впечатление, что животные и растения – это автоматические биороботы, запрограммированные на генетическом уровне. Подобные описания выхолащивают нашу внутреннюю жизнь и лишают ее богатства. Для меня важнее изложить факты эмоционально, чтобы читатель мог воспринимать природу всеми своими органами чувств. Лишь в этом случае я смогу передать вам радость, которую испытываю, наблюдая за живыми существами и раскрывая их тайны.



Выражение благодарности

Эта рукопись возникла из хаоса. Взаимосвязи в природе настолько многообразны, что их не удастся втиснуть ни в один книжный переплет. Поэтому мне пришлось выбирать самые впечатляющие примеры и так увязывать их между собой, чтобы проявились контуры единого целого. В этом мне очень помогла моя жена Мириам. Она не раз перечитывала рукопись и не стеснялась высказывать нелюбезные мнения по поводу неудачных пассажей, которые мне приходилось потом совершенствовать.

Мои дети Карина и Тобиас служили мне источником вдохновения. В ходе наших бесконечных дискуссий за завтраком и у телевизора (который приобрел функцию своего рода электронного костра) постоянно высвечивались новые аспекты, которые необходимо было включить в книгу.

Мои коллеги Лидвина Хамахер и Керстин Манхеллер из Лесной академии Хюммеля обеспечивали мне крепкий тыл. Время работы над рукописью как раз совпало с очень напряженным организационным этапом в академии. Если мне срочно нужно было заняться книгой, они всегда проявляли понимание и брали на себя часть моей работы по управлению заведением.

Мой литературный агент Ларе Шульце-Коссак помог пристроить книгу в издательство и тем самым завершить серию «Деревья. Животные. Взаимосвязи». Книга вообще могла бы не увидеть свет, если бы Ларе с самого начала не верил в то, что мои мысли интересны не только экскурсантам, приезжающим в наше лесничество.

Сотрудники издательства Ludwig Хайке Плауэрт и Клаус Фрикке очень облегчили мне жизнь, давая возможность писать так, как я могу. Даже когда я по прошествии половины обусловленного срока сдал им совершенно непригодный для издания полуфабрикат, они сохраняли спокойствие и говорили, что все будет нормально. И они были правы. Просто такова моя писательская манера. Я работаю одновременно над несколькими главами, и к этому надо привыкнуть. И хотя окончательный вариант тоже был безупречен, отполировать рукопись помогла редактор Ангелика Лике.

Беатрис Бракен-Гюльке из отдела по связям с прессой организовала мое сотрудничество со средствами массовой информации таким образом, что у меня оставалось немного воздуха для дыхания, хотя я, конечно, с удовольствием отвечал бы на все запросы.

В этом процессе участвовало намного больше людей, чем я способен перечислить. Все они – от типографии до книжных магазинов – прилагали усилия к тому, чтобы этот экземпляр книги попал к вам в руки. И я от всего сердца благодарен вам за то, что вы выбрали эту книгу из моря отличных публикаций и вместе со мной совершили прогулку на природе.



notes

Примечания

1

Автор имеет в виду территорию Германии и прилегающие регионы. – *Прим. ред.*