

МЕННО СХИЛТХЕЙЗЕН

# Дарвин в городе

как эволюция продолжается  
в городских джунглях

КРУГОЗОР

ДЕНИСА  
ПЕСКОВА ▶



Кругозор Дениса Пескова

Менно Схилтхёйзен

**Дарвин в городе: как  
эволюция продолжается  
в городских джунглях**

«ЭКСМО»

2018

УДК 575.8  
ББК 28.62

**Схилтхёйзен М.**

Дарвин в городе: как эволюция продолжается в городских джунглях  
/ М. Схилтхёйзен — «Эксмо», 2018 — (Кругозор Дениса  
Пескова)

ISBN 978-5-04-116788-2

Голуби, белки, жуки, одуванчики – на первый взгляд городские флора и фауна довольно скучны. Но чтобы природа заиграла новыми красками, не обязательно идти в зоопарк или включать телевизор. Надо просто знать, куда смотреть и чему удивляться. В этой книге нидерландский эволюционный биолог Менно Схилтхёйзен собрал поразительные примеры того, как от жизни в городе меняются даже самые обычные животные и растения. В формате PDF А4 сохранен издательский макет.

УДК 575.8  
ББК 28.62

ISBN 978-5-04-116788-2

© Схилтхёйзен М., 2018  
© Эксмо, 2018

## Содержание

Портал в городе	6
I. Жизнь в городе	11
1. Главный инженер экосистем в природе	11
2. Добро пожаловать в человекий	16
3. Экология в центре города	19
Конец ознакомительного фрагмента.	20

**Менно Схилтхёйзен**  
**Дарвин в городе: как эволюция**  
**продолжается в городских джунглях**

*Посвящается Иве*

Darwin Comes to Town: How the Urban Jungle Drives Evolution  
by Menno Schilthuizen

Copyright © Menno Schilthuizen 2018  
This edition published by arrangement with The Science Factory,  
Louisa Pritchard Associates and The Van Lear Agency LLC

© Иноземцева П.Е., Ковылин В.А., перевод на русский язык, 2020  
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2021

## Портал в городе

Он безупречен. Он – настоящее чудо микроинженерии, готовое к непродолжительному путешествию в наш мир. Его тончайшие крылышки, не успевшие еще истрепаться, аккуратно сложены на брюшке, а если как следует приглядеться, можно увидеть, как он дышит. За пыльную стену ловко уцепились шесть ног в идеальном состоянии – все они пока на месте, ведь их владельцу еще не довелось познакомиться с вытяжными вентиляторами или передними лапками пауков-скакунов. Его грудь, покрытая золотистыми щетинками, напоминает самородок, в котором таится энергия летательных мышц. Этот самородок настолько крупный, что почти полностью загораживает умиротворенное личико, за которым крохотный мозг регулирует входные и выходные каналы, ведущие к усикам, щупикам, всевидящим глазам и шести стилетам, сомкнутым друг с другом в хоботке.

Я стою в душном и многолюдном подземном переходе лондонского метро на станции «Ливерпуль-стрит», сняв очки и прижавшись носом к кафельной стене, и с упоением разглядываю эту замечательную особь комара *Culex molestus*, только что выползшую из куколки. Впрочем, я потихоньку пробуждаюсь от энтомологических грез. Во-первых, уже не один спешащий по делам прохожий в последний момент увернулся от столкновения со мной, пробормотав «извините» таким тоном, будто извиняться должен не он, а я. Во-вторых, с потолка на меня смотрит камера видеонаблюдения, а из динамиков то и дело раздается напоминание о том, что о подозрительном поведении следует сообщать сотрудникам метро, и меня это несколько напрягает.

Центр города – довольно нетипичное место для профессиональной деятельности биолога. В наших кругах существует неписаное правило: при каждом удобном случае нужно ворчать, что города – это неизбежное зло и что истинный биолог проводит там как можно меньше времени. Настоящий мир лежит за пределами города – в лесах, полях, долинах. Там, где природа.

И все-таки я вынужден признаться, что города мне нравятся. Не те их части, что сияют лоском и современностью, а забытые всеми уголки, где сквозь культурный покров города проглядывает природная материя. Это скрытый от большинства мир, где искусственное встречается с естественным и между ними завязываются экологические отношения. Казалось бы, в центре города не осталось ни малейшего намека на природу, но, несмотря на творящуюся в нем суматоху, я, как биолог, вижу здесь комплекс крошечных экосистем. Даже на улицах района Бишопсгейт, где кругом кирпичи и бетон, я то и дело обращаю внимание на организмы, упрямо цепляющиеся за жизнь. Вот здесь, например, из какой-то трещинки в штукатуренной стене эстакады вырос и разросся львиный зев. Вон там из союза цемента и сточных вод родились полупрозрачные грязно-белые сосульки, на которых обычные пауки-кругопряды сплели паутину – та уже успела немного потемнеть от копоти. Изумрудно-зеленые жилы мха, выползшие из щелей по краям растресканного армированного стекла, сражаются за власть с пузырьками ржавчины, что вот-вот проклюнутся из-под слоя красной свинцовой краски. На карнизе среди пластиковых шипов пытаются примоститься сизые голуби с больными лапками. (На наклейке, прилепленной к стене у карниза, изображен разъяренный голубь со сжатыми в кулаки крыльями. «Пластиковые шипы бесстыдно лишают нас законного права на свободу собраний! Борьба еще не окончена!» – гласит надпись на ней.) А на стене в переходе метро сидит комар.

И это не просто комар. *Culex molestus*, или подвальный комар, известен также как комар лондонского метро<sup>1</sup>. Этим названием он обязан в первую очередь тому, что в 1940 году

---

<sup>1</sup> Вид *Culex molestus* был описан шведским натуралистом Пером Форссколем в 1775 году, задолго до появления метрополитена как явления. Позднее ученые сочли данных комаров одной из биологических форм вида *Culex pipiens*, и они до сих

неустанно терроризировал лондонцев, укрывавшихся от немецких бомбардировок на платформах и рельсах станции «Ливерпуль-стрит». В 1990 году этими комарами заинтересовалась Катарина Бирн, генетик Лондонского университета. Вместе с бригадой техобслуживания Бирн изо дня в день спускалась в недра городской подземки. Она направлялась к самым глубоким участкам тоннелей – туда, где на кирпичных стенах, потемневших от пыли с тормозных колодок поездов, держатся связки кабелей толщиной с запястье, а сориентироваться можно только по старым эмалированным плиткам и неразборчивым отметкам, сделанным мелом и краской из баллончиков. Именно там живут и размножаются комары лондонского метро. Они сосут кровь пассажиров и откладывают яйца в затопленных шахтах и резервуарах для сточных вод – там Бирн и набрала личинок.

Она взяла образцы воды с личинками в семи точках на линиях Центральная, Виктория и Бейкерлоо, отнесла их в лабораторию, дождалась, пока личинки вырастут во взрослых особей (как та, что я видел на стене в переходе), а затем извлекла из них белки для генетического анализа. Двадцать лет назад я присутствовал на той самой конференции в Эдинбурге, где она выступала с презентацией результатов. Среди зрителей были в основном опытные эволюционные биологи, но ей удалось поразить нас всех. Во-первых, комары с разных линий генетически отличались друг от друга. По словам Бирн, все дело в том, что линии метро представляют собой практически отдельные миры: комары, обитающие на одной линии, спариваются только друг с другом, а поезда, снующие туда-сюда, способствуют перемешиванию стаяк на протяжении всей ветки. Она отметила, что у комаров с трех линий есть лишь один способ генетически перемешаться: «все сразу должны перелететь в другой поезд на станции “Оксфорд-серкес”». Но, как оказалось, комары с разных линий метро отличаются не только друг от друга, но и от своих сородичей, обитающих над землей. Это отличие заключается как в белках, так и в образе жизни. Комары на улицах Лондона питаются птичьей кровью, а не человеческой. Они не откладывают яйца, предварительно не насосавшись крови, спариваются в больших роях и впадают в спячку. Комары в метро откладывают яйца до того, как полетят кусать пассажиров, предаются сексуальным утехам в уединении и круглый год ведут активный образ жизни.

После того как Бирн опубликовала свою работу, выяснилось, что подвальный комар обитает не только в Лондоне. Он живет в погребах, подвалах и подземках во всем мире и уже приспособился к окружению, созданному человеком. Комары регулярно попадают в плен машин и самолетов, а значит, их гены переносятся из одного города в другой, но при этом они также скрещиваются с обычными местными комарами и получают гены в том числе от них. Кроме того, стало ясно, что все это началось совсем недавно – скорее всего, вид *Culex molestus* возник лишь тогда, когда люди начали строить под землей.

Я бросаю последний взгляд на своего собственного подвального комара в многолюдном переходе на станции «Ливерпуль-стрит» и представляю себе невидимые перемены, которые эволюция внесла в это крошечное и хрупкое тельце. Белки у него в усиках изменили форму – теперь комар реагирует на запахи людей, а не птиц. Гены, управляющие его биологическими часами, перенастроены или вовсе отключены, чтобы комар не впадал в спячку: под землей всегда достаточно человеческой крови, да и морозы не наступают. Что уж говорить о сложных преобразованиях, необходимых для того, чтобы вызвать перемены в половом поведении! Был вид, в котором самцы образовывали большой рой, а самки влетали туда, чтобы оплодотворить яйца, – стал вид, в котором самец и самка волею судьбы встречаются в укромном уголке, чтобы тихонько совокупиться.

Эволюция подвального комара находит отклик в нашем коллективном воображении. Почему она нас так волнует и почему я во всех подробностях помню презентацию Катарини

Бирн спустя столь много лет? Во-первых, нас учили, что эволюция – длительный процесс, который едва заметно преобразует вид в течение миллионов лет, во всяком случае уж точно не за короткий промежуток градостроительной истории человечества. Подвальный комар дает нам понять, что эволюция – это не только динозавры и геологические эпохи. Ее можно наблюдать здесь и сейчас! Во-вторых, мы оказали на окружающий мир такое заметное воздействие, что диким животным и дикорастущим растениям пришлось приспособиться к среде, созданной человеком для человека. Сам факт этого лишний раз напоминает нам, что изменения, которые мы вносим в жизнь планеты, необратимы.

Есть и третья причина, по которой мы с удовольствием слушаем о подвальном комаре из лондонского метро: это довольно милое дополнение к стандартному эволюционному портфолио. Мы знаем, как эволюция совершенствует оперение райских птиц в далеких джунглях или форму цветков орхидей на горных вершинах, а тут выясняется, что это абсолютно прозаический процесс – он происходит даже у нас под ногами, посреди покрытых копотью электрических кабелей в городском метро. На редкость исключительный пример – и прямо в нашем городе! О таких вещах пишут в школьных учебниках по биологии.

Но что, если этот пример уже перестал быть исключительным? Вдруг подвальный комар – это лишь один из многих представителей флоры и фауны, вступивших в связь с человеком и созданной им средой? Вдруг мы настолько цепко ухватились за существующие экосистемы, что всему живому на планете остается лишь приспособиться к миру, где куда ни глянь – везде город? Все эти вопросы мы разберем в этой книге.

И очень даже вовремя. В 2007 году мир достиг переломного момента: впервые в истории городское население превысило сельское. С тех пор этот показатель растет, причем с немалой скоростью. К середине XXI века две трети от 9,3 миллиарда человек (по приблизительным расчетам) будут жить в черте города. Не стоит забывать, что это средний показатель для всего мира. Так, в Западной Европе городские жители обогнали сельских по численности еще в 1870 году, а в США это случилось в 1915 году. Европа и Северная Америка уже больше века стремятся к тому, чтобы стать абсолютно «городскими». Судя по данным из недавнего исследования, проведенного в США, среднее расстояние между случайной точкой на карте и ближайшим лесом с каждым годом возрастает на полтора процента.

Еще ни разу наша планета не видела столь распространенного вида живых организмов. «А как же динозавры?» – спросите вы. Но ведь динозавры – это целая группа животных, насчитывающая тысячи видов. Сравнить их с *Homo sapiens* – все равно что сравнивать все овощные лавки на свете с крупнейшей сетью магазинов. Нет, в экологическом плане Земля столкнулась с такой ситуацией впервые: один-единственный вид животных заполонил практически всю планету и всю использует ее в своих интересах. Уже сейчас мы прибрали к рукам не менее четверти пищи, производимой всеми растениями земного шара, и половину мировых запасов пресной воды. Такого ранее тоже ни разу не происходило: ни один сотворенный эволюцией вид не играл столь важной роли в экологии планеты.

В общем, человечество мало-помалу подминает под себя весь мир. К 2030 году будет урбанизировано почти 10 % земной суши, а немалая часть того, что останется, вместит в себя фермы, пастбища и плантации, созданные человеком. Все это – совершенно новые места обитания, незнакомые прежде природе. И все же, говоря об экологии и эволюции, об экосистемах и природе, мы упрямо отказываемся учитывать человеческий фактор и обращаем внимание лишь на те области, где человек еще не успел оставить свой след, хоть число таковых и не перестает сокращаться. Впрочем, иногда мы идем другим путем и пытаемся в максимальной степени оградить природу от пагубного влияния мира людей – мира искусственного по своей сути.

Так не может продолжаться дальше. Пришло время признать, что действия человека – главный экологический фактор на земном шаре. Мы стали неотъемлемой частью всего, что



происходит на планете, нравится нам это или нет. Разграничивать природу и человеческую среду можно разве что в воображаемом мире: на самом деле наши щупальца проникли глубоко в природную материю. Мы воздвигаем города, где в небо уходят здания из стекла и стали. Затапливаем и загрязняем водоемы, строим плотины. Обрабатываем поля от вредителей, скашиваем на них траву, удобряем землю. Выбрасываем в атмосферу парниковые газы, выпускаем в природу чужеродные виды животных и растений, ловим рыбу, охотимся на дичь и рубим деревья, чтобы обеспечить себя пропитанием и удовлетворить другие свои потребности. Все остальные живые организмы на планете так или иначе сталкиваются с людьми, и такие встречи крайне редко проходят для них бесследно. Случается, что под угрозой оказывается образ жизни вида и даже его выживание. А бывает и так, что перед ним открываются новые возможности, новые ниши. Это и произошло с предками *Culex molestus*.

Итак, что же делает природа перед лицом трудностей и возможностей? Она эволюционирует. Если это возможно, она меняется и приспосабливается – и чем сильнее воздействие извне, тем быстрее и масштабнее она это делает. Работники в галстуках, спешащие мимо меня по переходу на станции «Ливерпуль-стрит», прекрасно знают: в городе множество возможностей, но конкуренция при этом огромная. Хочешь выжить – цени каждую секунду. В этой книге я покажу, что именно так и поступает природа. Мы слишком заостряем внимание на исчезновении нетронутой природы, а тем временем у нас за спиной – прямо в городах, от которых обычно воротят носы натуралисты, – развиваются городские экосистемы. Мы пытаемся сохранить то, что осталось от экосистемы, существовавшей до появления городов, но при этом благополучно игнорируем тот факт, что природа уже давно заложила фундамент для новых, современных экосистем.

Я расскажу о бесчисленном множестве факторов, способствующих возникновению городских экосистем – тех самых, что, возможно, когда-нибудь станут основным проявлением природы на нашей урбанизированной планете. Но прежде чем мы начнем, мне нужно выговориться.

Все больше биологов пытаются обратить внимание людей на природу в городской среде, но нас нередко обвиняют в том, что мы просто придумываем отговорки для застройщиков, чтобы те и дальше уничтожали леса и поля, или даже работаем на врага, предав тех, кто выступает за охрану окружающей среды. Несколько лет назад я и мой коллега Йеф Хейсман из Амстердамского университета написали статью для газеты *de Volkskrant*, в которой высказали мнение, что природа динамична и всегда находится в движении, а значит, не нужно стремиться сохранить нидерландские экосистемы в том же виде, в каком они изображены на пейзажах минувших столетий. Мы привели доводы в пользу более прагматичного подхода к сохранению окружающей среды – такого, в котором есть место и для экзотических организмов, и для городской природы, а внимание уделяется не столько конкретным видам, сколько нормальному существованию экосистемы в целом.

Некоторым это не понравилось. Коллеги принялись писать нам гневные письма, обвиняя нас в том, что мы пошли на поводу у консервативных политиков – а те только и ждут повода, чтобы и дальше истреблять нетронутую природу. Нашлись и читатели, которые посоветовали нам «рассказать все это жителям Австралии и Новой Зеландии, где бесчинствуют жабы-аги и кролики».

Такие нападки сильно меня огорчили. В детстве я больше всего любил ловить жуков и наблюдать за птицами. Я с утра до вечера пропадал в окрестностях родного города, вооружившись биноклем, ботаническим атласом или банкой для жуков. Я вырос, а поля, где я фотографировал веретенников в гнездах, бродил по раскинувшимся вокруг коврам пальцекорника и поймал своего первого жука-водолюба, исчезли, уступив место разрастающемуся Роттердаму. Мне оставалось лишь сжать кулаки, чуть не плача от злости, и бессильно смотреть, как бульдозеры уничтожают поля, где я провел детство. Тогда я поклялся отомстить за утраченную

навек природу. Позже, будучи тропическим экологом в экспедиции на Калимантане, я видел, как на месте мангровых зарослей появляются парковки для машин, а там, где совсем недавно возвышались дождевые леса, растут масличные пальмы.

Но моя любовь к природе и желание ее беречь позволили мне понять, как могущественна эволюция и как неумоимо все живое приспосабливается к новым условиям. От роста человеческой популяции никуда не деться. Если не случится глобальной катастрофы и не введут принудительное регулирование рождаемости, люди покروют планету городской средой до конца этого века. Именно поэтому так важно сохранить как можно больше природных территорий, не потревоженных человеческой активностью, и эта книга ни в коем случае не стремится обесценить усилия тех, кто этим занимается. Но в то же время мы должны осознать, что привычные нам охранные методы, используемые за пределами девственной природы, – истребление экзотических видов, избавление от «сорняков» и «вредителей» – на самом деле уничтожают те самые экосистемы, на которые человеку предстоит полагаться в будущем. В этой книге я объясню, почему нам пора по достоинству оценить эволюционные силы, формирующие новые экосистемы здесь и сейчас, научиться использовать их в своих целях и дать природе возможность развиваться в самом сердце наших городов.

## I. Жизнь в городе

*Бесчисленные людные улицы, где железо растет стройное,  
прочное, светлое, величественно вздымающееся к ясному небу...*

*Уолт Уитмен, «Маннахатта»*

*(«Листья травы», 1855 г.)*

### 1. Главный инженер экосистем в природе

Где-то в двадцати милях от Роттердама на обширной по меркам Нидерландов территории простираются заросшие растительностью приморские песчаные дюны Ворне – правда, с севера все большую их часть занимает разрастающийся роттердамский порт. Там можно сидеть на ковре из мхов и лишайников, меж которыми изредка проглядывают дремлики и блэкстони, жевать бутерброд, смотреть, как экскаваторы вдалеке возятся с огромными грудями железной руды и угля, и время от времени улавливать бряцанье, доносимое несмолкающим ветром.

Именно здесь в школьные годы я проводил почти каждую субботу за ловлей жуков для своей растущей коллекции. С друзьями, такими же юными натуралистами, и иногда в сопровождении нашего неутомимого учителя биологии мы каждый раз ехали на велосипедах по берегу Мааса, на пароме переправлялись через реку, петляли между нефтяных баков и жутковатых построек нефтезавода, а потом до вечера сновали по дюнам в поисках интересных растений и насекомых. По воскресеньям мы вооружались определителями, перебирали находки, накалывали их на булавки и добросовестно записывали все в блокноты. Этакая отдушина перед началом очередной унылой недели в школе.

В Нидерландах водится около 4000 видов жуков, и я вознамерился отыскать в Ворне как можно больше. За пару-тройку лет в пропахших нафталином ящиках моего стола скопилось по экземпляру более восьми сотен разных видов, причем некоторые из них в Нидерландах прежде никто не находил.

Собрать первые сотни было просто: это были обычные, широко распространенные у нас жуки. Они брели себе через тропинку или сидели на кончике листа – собирай не хочу. Но моя коллекция все росла, и в конце концов пришлось прибегнуть к приемам посложнее, чтобы добавить в свой список неуловимые виды из так называемых особых мест обитания. К ним относятся и мирмекофилы – животные, которых природа обязывает жить в муравейниках. Энтомологический справочник подсказал мне, что их лучше всего искать глубокой зимой, когда все обитатели муравейника переселяются на его нижние этажи и, что еще важнее, не станут меня кусать – они будут слишком переохлаждены, чтобы тратить на это силы.

В общем, одним холодным зимним утром я привязал к велосипедной раме большую лопатку и отправился в сосновую рощу в самом сердце дюн – туда, где прежде видел крупные, напоминающие купола муравейники рыжих лесных муравьев (*Formica rufa*). Они были на месте – их укрывали сухие стебли крапивы, проросшей в богатой аммонием почве. Я вонзил лопатку в муравейник и начал копать. После нескольких лопаток сосновых иголок вперемешку с ледышками я наконец добрался до нижних, не тронутых морозом этажей, где и зимовали муравьи. Я достал свое проверенное временем энтомологическое сито – хитроумное немецкое приспособление, состоящее из мешка, решета и воронки – и принялся горстями засыпать туда содержимое муравейника, изо всех сил тряся его, чтобы отделить насекомых от крупного мусора. Затем я высыпал насекомых на большой белый пластмассовый поддон и уселся рядом в ожидании.

Вскоре окоченевшие муравьи начали понемногу шевелиться и разминать лапки, а потом и неуклюже ползать по своему пластмассовому полу. Впрочем, они меня не интересовали. Я пришел не за ними, а за теми, кого обнаружил в их компании. Вот маленький коричневый жук-карапузик – он крепко прижал лапки к округлому блестящему тельцу и притворился семечком. Вот еще один маленький и коричневый жук, на этот раз коротконадкрылый – он свернулся клубком, спрятав брюшко от опасности. Их-то я и искал – жуков-мирмекофилов, обитающих только в муравейниках! Я запустил добычу в морилку (старую банку из-под варенья, в которую я положил салфетку и накапал чуть-чуть эфира), отнес домой и аккуратно насадил обоих жуков на булавки. К булавкам я приложил карточки с приклеенными на них муравьями из того же муравейника – так советовал мой верный энтомологический справочник. Затем я достал определитель, чтобы убедиться, что я и правда обнаружил оба вида жуков, которых так и не увидел бы, если бы не раскопал посреди зимы муравейник.

Берт Хёлльдоблер и Эдвард Уилсон, знаменитые специалисты по муравьям, целую главу своего исчерпывающего труда «Муравьи» посвятили животным, живущим в муравейниках. Они свели основные сведения в таблицу, которая занимает четырнадцать страниц – в нее вошли не только жуки, но и мухи, гусеницы бабочек, клещи и пауки. Мокрицы, ложноскорпионы, многоножки, ногохвостки, полужесткокрылые, сверчки... Практически в каждой группе ползучих существ найдется вид, проползший-таки в муравьиное общество и обеспечивший себе вид на жительство у них дома.

Сделать это можно двумя способами. Первый – слиться с толпой. Муравьи, можно сказать, живут в мире химических веществ. Они общаются между собой с помощью целого букета запахов, передавая друг другу феромонные сообщения – обычное «Привет», успокаивающее «Тихо-тихо, все в порядке», радостное «О-о-о, в десяти километрах к западу от дома столько вкуснятины!» или отчаянное «СПАСАЙТЕСЬ!!! ТУТ КАКОЙ-ТО ПСИХ РОЕТСЯ В МУРАВЕЙНИКЕ ЛОПАТКОЙ!!!».

Химический язык муравьев также служит им общественной иммунной системой: благодаря ему они отличают своих от чужих. Если кто-то пахнет не так, как другие муравьи из колонии, на него нападут, не зная жалости. Перед тем как попасть в гнездо, мирмекофилы – даже те, что не собирались вредить муравьям, – должны были взломать муравьиный опознавательный код. Эволюция подарила им способность говорить по-муравейски, чтобы их не раскусили. У многих мирмекофилов на теле имеются особые железы, вырабатывающие сигнальные молекулы хозяев (чаще всего те, что должны их успокоить), и пучки волосков, которые запускают эти молекулы в воздух. Бывают и мирмекофилы-биллингвы. Коротконадкрылый жук *Lomechusa pubicollis*, к примеру, зимует у рыжих жалящих муравьев *Myrmica* и охотно болтает с ними на их химическом языке. Весной же он прощается с *Myrmica* и перебирается на лето к рыжим лесным муравьям, где без проблем переключается на химический язык *Formica*.

У мирмекофилов, пожелавших внедриться в муравьиное общество, есть для этого и другой способ: подыскать себе место, где они смогут жить в довольстве и безопасности. В этом им помогает тот факт, что муравьи помешаны на порядке. Если поднять в саду камень и заглянуть в муравьиное жилище, может показаться, что муравьи беспорядочно бродят туда-сюда, а их куколки валяются где ни попадя. На самом же деле у муравейников весьма сложная структура. В разных местах выполняются разные задачи, которые и поддерживают жизнь в муравейнике, – прямо как в средневековом городе. Там есть и свалки, куда попадают отходы жизнедеятельности колонии, и периферические камеры с оборонными гнездами, где стоят на страже муравьиные войска, и склады для припасов, и выводковые камеры с отдельными отсеками для куколок, личинок и яиц, и личные покои муравьиной королевы...

В некоторых муравейниках есть стойла, где муравьи доят тлей, и грядки, где они растят съедобные грибы или проращивают жесткие семена, чтобы их можно было съесть. Транспортная система муравейника тоже состоит из множества участков: магистрали для муравьев

с добычей, внутренние улочки, обходные пути и даже система бесконечно ветвящихся дорог, соединяющих муравейник с окрестностями. У муравьев отсутствует централизованное планирование и бюджет, однако они умудряются строить комплексные транспортные сети, которым почти нет равных даже в мире людей.

В каждой из этих подсистем муравейника и на прилегающей к нему территории обитают разные специализированные мирмекофилы. Начнем с дорог, ведущих к муравейнику и из него. Основные транспортные пути в жилище европейских пахучих муравьев-древоточцев (*Lasius fuliginosus*) расположены на стволах деревьев, и именно там обитателей муравейника поджидает жук-блестянка *Amphotis marginata*. Эти жуки – настоящие разбойники с большой дороги. Днем они прячутся в убежищах у тропы, а по ночам вылезают оттуда в ожидании муравьев, возвращающихся домой с добычей. Своими короткими и сильными усиками жук раскрывает муравью рот и принимается быстро барабанить ему по голове. Точно таким же образом муравьи в гнезде выпрашивают у сородичей пищу, так что ошарашенный муравей отрыгивает добычу из зоба, а жук с аппетитом ее поглощает. Часто муравей понимает, что его надули, и нападает на попрошайку. Впрочем, *Amphotis marginata* – жук плоский и крупный, к тому же покрыт тяжелой броней. Он съезживается, прижимает к себе все отростки и становится неприступным, словно танк, а незадачливый муравей вскоре сдастся и возвращается домой ни с чем.

В гнезде пахучего муравья-древоточца мы обнаружим еще одно насекомое, занятое делом. Личинки коротконадкрылого жука *Pella funesta* работают в муравейнике мусорщиками. Они обитают в отсеках для отходов, где питаются мертвыми муравьями. Чтобы остаться незамеченными, они прячутся прямо в кучах мусора или даже забираются в муравьиные трупы. Если на личинку все-таки нападает муравей-рабочий, та выпячивает брюшко. Там у нее расположены железы с веществами, которые моментально успокаивают муравьев или сбивают их с толку – как кошачья мята, только муравьиная. Взрослые особи *Pella funesta* тоже не прочь полакомиться мертвыми муравьями, но они охотятся и на живых, причем иногда сразу группами. Подобно львиному прайду, жуки пускаются за жертвой в погоню. Один из них заползает к муравью на спину и смыкает челюсти на шее, пытаясь перегрызть нервы и горло. Такие атаки часто не приносят результата, зато в случае удачи еды хватает всей жучьей стае.

Но самое ценное в муравейнике – это выводковые камеры, или ясли. Муравьи тащат своим свежевылупившимся личинкам лучшие кусочки пищи – например, только что убитых насекомых. Многие мирмекофилы нашли свое призвание именно там: одни притворяются муравьиными личинками, выделяя нужные вещества, и выпрашивают еду у муравьев-рабочих, а другие и вовсе поедают личинок. Но ясли в муравейнике тщательно охраняются. Обнаружив там незваного гостя, муравьи тут же с ним расправятся. Мирмекофилам, специализирующимся на выводковых камерах, пришлось освоить очень сложные приемы, чтобы муравьи их не заметили. К ним относится интереснейший жучок *Claviger testaceus*, известный также как желтый безглазик. Эволюция миллионы лет помогала ему приспособиться к жизни в самом сердце муравейника. Голова у этого бледно-рыжего жука узкая, глаз на ней нет, зато есть странные усики, формой напоминающие булавы. На спине у него густо растут золотистые волоски – как и в предыдущем примере, секрет заключается именно в них. Расположенные под ними железы вырабатывают вещества, которые, судя по всему, пахнут смертью – точнее,дохлыми насекомыми. Муравей-рабочий, бредущий мимо желтого безглазика, примет его за свежеебитую добычу (жук при этом будет притворяться мертвым, так что муравей ничего не заподозрит), взгромоздит его продолговатое тельце себе на спину и утащит в выводковую камеру, где хранится все самое вкусное. Возможно, он даже забросает жука кусками гниющего мяса и сдобрит отрыгнутой слюной с пищеварительными ферментами, а потом поползет по своим делам в полной уверенности, что сделал для подрастающих личинок доброе дело. Реальность же оказывается сурова: выкарабкавшись из-под падали, безглазик тут же набьет брюшко муравьиными яйцами, личинками и куколками.

*Claviger testaceus*, *Pella funesta* и *Amphotis marginata* – это лишь три из десяти тысяч видов мирмекофилов, известных ученым. Эти виды относятся по меньшей мере к сотне разных семейств беспозвоночных. Вероятно, эволюция взялась за мирмекофилов тогда же, когда появились первые муравьиные колонии, то есть около 75 миллионов лет назад. А все потому, что муравьи своей деятельностью меняют природу вокруг себя. Экологи называют таких энтузиастов *инженерами экосистем*.

Понятие «инженер экосистемы» было впервые предложено в статье 1994 года в журнале *Oikos*. Ее авторы – экологи Клайв Джонс, Джон Лотон и Моше Шачак. Вот что они пишут: «Инженеры экосистем – это организмы, чья деятельность регулирует доступ к ресурсам для других видов путем внесения физических изменений в биотические или абиотические материалы. Таким образом они модифицируют, поддерживают и создают места обитания». Короче говоря, инженеры экосистем сами создают экосистемы. Несложно понять, почему муравьи попадают под это определение. Они выползают далеко за пределы своего жилища, а высокий уровень самоорганизации позволяет им собирать и накапливать ресурсы у себя в муравейнике. Сам муравейник представляет собой невиданную доселе экосистему, куда все время поступает энергия в виде добываемой пищи. Этой энергией могут пользоваться и другие организмы. Десять тысяч видов мирмекофилов появились благодаря тому, что в новой муравьиной экосистеме перед ними открылись новые двери, а эволюция позволила в них войти. Впрочем, извлекать выгоду из преобразенной муравьями среды умеют и организмы, не считающиеся мирмекофилами, – например, крапива, разросшаяся в богатой азотом почве вокруг раскопанного мной муравейника.

Существует немало видных инженеров экосистем и помимо муравьев. Давайте вспомним других животных, возводящих строения в разы крупнее, чем они сами, – это термиты, к примеру, или кораллы. Кстати, инженерам экосистем вовсе не обязательно быть такими крохотными. Взять тех же бобров: в мире не найдется лучшей команды гидротехников, чем бобровая семья. Они валят деревья и возводят из стволов и камней плотины длиной до нескольких сотен метров. Если течение слабое, плотина строится прямая, а если сильное – выгнутая, чтобы лучше выдерживала напор воды. Из-за плотины вода замедляется и затапливает окрестности. Так появляются болота, куда вряд ли сунутся хищники вроде волков и где бобры зимой не столкнутся с нехваткой пищи – водных растений и древесных побегов. Эти звери роют каналы, по которым сплавляют тяжелые бревна, и строят хатки – большие домики из хвороста, скрепленного илом, глиной, деревяшками и корой. Своей деятельностью они кардинально преобразуют окружающую местность и создают новые ниши для множества других видов. Бобры могут со временем покинуть жилище, а их плотины рано или поздно обветшают и начнут протекать, но болотистые луга, раскинувшиеся на затопленной территории, останутся там на многие десятилетия.

Давным-давно бобры своими усилиями преобразили крупный продолговатый остров у восточного побережья Северной Америки, в устье реки Махикантук<sup>2</sup>. На нем много покатых возвышенностей и низин – на местном наречии индейцев ленапе его название означает «остров, где много холмов». Несколько веков назад большую часть острова покрывали каштановые, дубовые и ореховые леса. Они поглощали обильные запасы дождевой воды и по чуть-чуть выпускали ее наружу – так по всему острову растеклись медлительные ручьи общей протяженностью в сотню километров, настоящее раздолье для бобров, которых там водилось немало. На юге острова была ложина, где два ручья сливались в один. Бобры построили там плотину, и со временем на затопленной территории образовалось болото, где росли красные клены. Вскоре в ложине поселились новые обитатели, которым болото пришлось по вкусу, – каролинские утки, крикливые лягушки и карликовые сомики. Помимо красного клена там росла

<sup>2</sup> Махикантук (Muhheakantuck) – исконное имя реки Гудзон на языке индейцев делаваров (ленапе). – Прим. ред.

частуха *Alisma triviale* и фиалка *Viola cucullata*. Мы знаем все это благодаря передовому исследованию под руководством ландшафтного эколога Эрика Сандерсона из американского Общества охраны природы, базирующегося в Нью-Йорке. Исследователи собрали сведения о климате, типах почвы и топографии острова, изучили записи первых ступивших сюда голландцев и англичан, а также разработали компьютерную модель всей пищевой цепочки в этой части Северной Америки. Так им удалось воссоздать облик ландшафта и местной флоры с фауной таким, каким он был четыре сотни лет назад.

От того облика давно ничего не осталось. Этот остров – Манхэттен, а исследование Эрика Сандерсона также известно как проект «Маннахатта» (Mannahatta Project). Исследователи поставили перед собой цель – создать интерактивную карту нынешнего Манхэттена, где можно выбрать любой участок, убрать на нем все современные постройки и увидеть примерную модель того, как он выглядел до прихода европейцев. «Спустя столько лет буйная растительность в этих краях кажется нам столь же невероятной, сколь современные дороги, небоскребы и роскошь показались бы первым европейским колонистам и их соседям, коренным американцам», – пишет Сандерсон. Он достиг своей цели 12 сентября 2009 года – в четырехсотлетие дня, когда Генри Гудзон прибыл сюда на корабле Английской Ост-Индской компании, увидел остров и записал в судовом журнале: «Этот край так прекрасен, как это только возможно».

И действительно, если открыть интерактивную карту проекта на сайте [welikia.org](http://welikia.org), покажется, будто Google Earth распахнул перед вами окно в один из немногих оставшихся на планете нетронутых уголков природы. От одного берега до другого раскинулся лес, хотя тут и там видны луга, болота, ручьи и поселения ленапе, а на побережье стелются отмели и возвышаются утесы. Поистине райское место. Но стоит нажать на кнопку – и на смену пышной растительности придут современные улицы. Вы тут же поймете, что теперь там находится Гарлем или Гринвич-Виллидж. Те два ручья, где бобры-инженеры устроили болото, текли аккуратно посреди современной площади Таймс-сквер: один ручей пролегал через небоскреб «Нью-Йорк-постбилдинг», а другой – через школу имени Жаклин Кеннеди Онассис.

Вы, должно быть, уже догадываетесь, к чему я веду. Щелкая по кнопкам на интерактивной карте проекта «Маннахатта», мы переключаемся между двумя экосистемами. На этом острове больше не водятся бобры. Их сменил, пожалуй, главный инженер экосистем в природе – *Homo sapiens*. Люди построили для себя современный Манхэттен и теперь снуют по нему, словно муравьи в муравейнике. Как и любые уважающие себя экосистемные инженеры, они заодно создали ниши для сосуществующих с ними животных и растений – не мирмекофилов, а, если хотите, антропофилов. Именно об антропофилах и нишах, которые они занимают в сотворенной человеком экосистеме, и пойдет речь в этой книге.

## 2. Добро пожаловать в человекийник

Назвав *Homo sapiens* главным инженером экосистем в природе, я специально уточнил про природу: людной, шумный и загрязненный город – это не то, что мы обычно представляем, услышав это слово. То, что мы представляем, едва ли похоже на то, о чем я сейчас пишу.

Я сижу на веранде центра полевых исследований в малайзийской части Калимантана, куда приехал на несколько дней, чтобы подготовиться к курсу тропической биологии. В пяти метрах от меня возвышается первозданный дождевой лес. Если осмотреться, отсюда можно насчитать около сотни разных видов растений. Там уходят в небо деревья-исполины с доскообразными корнями и разнообразными папоротниками, высунувшимися из выемок на ветвях. Еще на них виднеются шипастые лианы ползучих пальм, а под некоторыми устроили гнезда муравьи *Myrmecaria*. За последние пару часов я не раз и не два отвлекся от написания этого текста, чтобы полюбоваться обилием листвы. За это время мне на глаза попались две бородатые свиньи, похрюкивающие в унисон, кремовая белка, белошапочный шама-дрозд и по меньшей мере двадцать видов бабочек, а еще мимо с жужжанием пронесся крупный жук цвета зеленого металлика. Вдалеке я слышал неподражаемые крики шлемоклювых калао (возгласы «у-ху!»), ускоряющиеся и переходящие в маниакальное гоготание) и фазанов аргусов («уау-уау!»).

Это абсолютно нетронутый лес – если не считать разноцветные флажки, воткнутые студентами в землю для разметки границ исследуемых участков. Далеко отсюда лесистая местность поднимается в гору и на высоте полтора километра переходит в подобие кратера диаметром 24 километра. До 1948 года, когда пилот едва не врезался в каменный утес на краю образования, об этом месте не знал никто. До строительства центра полевых исследований в этот затерянный мир, возможно, вообще не ступала нога человека. Вот она, настоящая природа: дикая, непорочная, совершенно не омраченная человеческим вмешательством.

Но почему каждый раз, когда речь заходит о природе, мы прямо или косвенно исключаем из нее человека? Почему висящий на дереве муравейник кажется нам чем-то естественным, а наши города – нет? Почему мы восторгаемся тем, что муравьи играют ведущую роль в экологии своего участка тропического леса, но при этом не скрываем отвращения, глядя, как где-то начинает главенствовать человек? Ведь существенной разницы нет. Инженеры экосистем, будь то муравьи или люди, строят жилище из материалов, добытых в окружающей среде. Их общество растет, а рабочие беспокоятся только о благополучии своего дома и тащат туда каждый найденный в округе кусочек съестного. Колонии будут при любой возможности размножаться и процветать, покуда в окружающей среде достаточно пищи и строительных материалов. В точности как города. Так почему же мы рассматриваем общество муравьев и его роль в глобальной пищевой сети как часть природы, но при этом считаем человеческое общество неестественным и нежелательным элементом той же самой пищевой сети?

Философы, экологи и защитники окружающей среды извели целые реки чернил на попытки дать определение природе и природному, и я воздержусь от того, чтобы пустить к ним еще один приток. Однако я должен заявить, что считаю людские города целиком и полностью природным явлением, наряду с мегаструктурами, выстроенными для себя другими инженерами экосистем. Разница заключается лишь в том, что муравьи, термиты, кораллы и бобры вот уже миллионы лет исполняют свою роль стабильно и скромно, тогда как деятельность человека по созданию собственной экосистемы всего за несколько тысяч лет выросла в масштабах на несколько порядков. Подходит ли нашему виду жизнь в таких плотных, комплексных сообществах – вопрос другой, и в конце книги я к нему еще вернусь. А для начала рассмотрим современный людской мегаполис с объективной точки зрения – как новый и захватывающий экологический феномен.



Поначалу, когда наш вид только начал возникать в процессе эволюции менее мозговитых предшественников и когда его представителей было так мало, что по нынешним стандартам его могли бы занести в Красную книгу, мы уже были инженерами экосистем, только в гораздо меньших масштабах. Наши первобытные предки, прямо как бобры, находили себе подходящее местечко, причем желательно с каким-нибудь укрытием – к примеру, скалистым навесом или пещерой, – и на какое-то время обосновывались там, чтобы взять все возможное у окружающей среды, а затем выдвигались на поиски нового дома. Возможно, животные, ставшие потом одомашненными, – те же предки собак – последовали за людьми и стали вертеться у жилищ в надежде урвать что-нибудь из отбросов. Также не исключено, что мы переносили с места на место животных (например, съедобных грызунов в клетках – вроде малых крыс, распространявшихся с культурой лапита) и растения (в особенности лекарственные). Придя на новую территорию, мы сжигали или расчищали растительность вокруг жилища и начинали разводить съедобные и лекарственные растения, а сорняки изводить. Мы делали костры, на которых готовили пойманную рыбу и дичь, а также моллюсков, найденных в ручьях. Мы разоряли пчелиные гнезда ради сот и богатого белком расплода, охотились на местную мегафауну и собирали в лесу орехи и ягоды. Иногда мы, как настоящие бобры, даже перекрывали устья ручьев плотинами: пока рыба плещется в неглубокой запруде, поймать ее значительно проще. Наше влияние на окружение было едва заметным: из-за исчезновения растительности микроклимат становился чуть суше, численность крупных животных в окрестностях сокращалась, появлялось несколько чужеродных видов – а когда племя покидало участок, окружающая среда быстро восстанавливалась.

Когда мы занялись земледелием, многое изменилось. Тот факт, что вместо поисков пищи мы впервые начали выращивать ее сами, повлек за собой две важные перемены в нашем образе жизни. Во-первых, съедобные растения теперь росли прямо вокруг поселения, а значит, кочевать с места на место оказалось не нужно, да и невыгодно. Все-таки возделывание полей и высадка растений – вложение долгосрочное. Пока почва не истощится, лучше осесть на месте и никуда не уходить. Во-вторых, изменился наш трофический уровень, то есть положение на экологической пирамиде. Зеленые растения, которые используют солнечную энергию и поглощают из воздуха углекислый газ, находятся на первом трофическом уровне: это первичные продуценты. На втором уровне обосновались травоядные животные, которые питаются первичными продуцентами. На третьем уровне экологической пирамиды мы найдем хищников, которые питаются травоядными животными, и так далее. Экологическая пирамида называется пирамидой потому, что лишь десятая часть энергии, произведенной на более низком уровне, переходит на уровень выше. Все остальное на новом уровне преобразуется в тепло, тратится на обеспечение активности и жизнедеятельности организма либо просто теряется. А раз от количества энергии зависит, сколько организмов уместится на уровне, в любой среде вы обнаружите тонны растительного вещества (первый трофический уровень), миллионы растительноядных насекомых (второй), тысячи насекомоядных птиц (третий), несколько десятков хорьков и ястребов (четвертый). Возможно, на пятом уровне окажется один-единственный высший хищник – одинокий тигр или орел. Перейдя от охоты к земледелию, человек спустился на один трофический уровень ниже, и там в его распоряжении оказалось намного больше энергии и возможностей для роста.

Этими возможностями мы воспользовались сполна. Пять или шесть тысяч лет назад мы научились столь хорошо орошать и вспахивать землю, что отпала необходимость периодически кочевать из-за истощения почвы. Земледелие стало давать такие урожаи, что больше не нужно было заниматься им всем поселением. В грядках копались те, у кого это получалось лучше всех, а остальные могли заняться другими полезными делами. Это означало, что постоянные поселения могли снабжать соседние районы пищей и необходимыми товарами. Это, в свою очередь, привело к развитию технологий транспортировки, а также к появлению спе-

циалистов, которые ими занимались. Организация военного дела тоже зародилась именно в городах: вскоре их жители подчинили себе оставшиеся племена охотников и собирателей, а земледельческий образ жизни распространился еще дальше. Примерно в это время, около шести тысяч лет назад, в Месопотамии появились первые настоящие города. Поначалу их было совсем немного, но с каждым новым столетием признаки урбанизации становились заметны в новых частях света. Новые города один за другим возникали в Индии и Египте, затем – с еще большей скоростью – в Пакистане, Греции, Китае... Анимация, созданная на основе исследования специалистов из Йельского университета, воспроизводит процесс появления городов на земном шаре – сначала медленно, а затем все быстрее, будто кукуруза лопаются на сковородке. К концу прошлого века хлопки урбанизации перешли в оглушительные аплодисменты.

Судя по прогнозам, в ближайшие десятилетия эти аплодисменты будут звучать громче и громче – на планете уже начали появляться мегаполисы с населением от 10 миллионов. В дельте Жемчужной реки, одном из главных экономических центров Китая, множество городов теснятся на территории, уступающей размерами даже Бельгии. Этот регион – настоящий *мегалополис*: общее население там составляет 120 миллионов, что почти столько же, сколько во всей России<sup>3</sup>. К 2030 году около 10 % человечества разместится в 41 мегаполисе, причем большая их часть будет расположена в Восточном Китае, Индии и Западной Африке. Киншаса, которая каких-то пару десятилетий назад была небольшим тихим городком, вместит в себя 20 миллионов человек, а население Лагоса перевалит за 24 миллиона. Эти цифры кажутся умопомрачительными, однако сильнее всего урбанизация затронет маленькие и средние города (с населением менее пяти миллионов человек) в странах, прежде бывших сельскими. Годовой прирост населения в таких городах составляет более 2 %, а в мегаполисах – всего 0,5 %. За следующее десятилетие небольшие города в развивающихся странах примут в два раза больше жителей, чем их братья покрупнее. Так, с 2000 по 2010 год городское население Лаоса – страны без мегаполисов – удвоилось.

Все эти показатели не означают, что эксперты пришли к единому мнению по поводу того, что такое город. Его социально-экономические определения варьируются в зависимости от времени и места. В Норвегии поселение с двумя сотнями жителей уже считается городским, тогда как в Японии город – это не менее 50 тысяч жителей. Статус города может быть и административным понятием. Некоторые города являются «официальными», что дает им ряд государственных преимуществ. Так, лишь один из двенадцати боро Лондона официально считается городом – у остальных и даже у самого Лондона такого статуса нет<sup>4</sup>. Чтобы избежать путаницы, я подойду к этому вопросу с прагматической точки зрения: в рамках этой книги город – это область, где резко возрастает плотность населения и строений, а также уровень развития инфраструктуры и средний доход. Но это лишь человеческие факторы. За ними следует ряд любопытных экологических показателей.

<sup>3</sup> Население России – примерно 146 миллионов человек, по оценке Росстата. – *Прим. ред.*

<sup>4</sup> Имеется в виду статус «сити», предоставляемый британским монархом избранным муниципальным образованиям Великобритании. Большой Лондон – это целое церемониальное графство, оно состоит из Внутреннего Лондона и Внешнего Лондона. В состав Внутреннего Лондона входит Лондонский Сити (тоже являющийся церемониальным графством) и 12 районов (боро), один из которых – Вестминстер – имеет статус «сити» наряду с самим Сити. – *Прим. ред.*

### 3. Экология в центре города

«Бах!» – выпалил Соянь. Одной рукой он нажимает на невидимый курок, а другой придерживает воображаемый ствол винтовки, нацелив его в солнечное сингапурское небо. И еще раз: «Бах!» Так он ответил на мой вопрос, как в его стране живет домовой воронам. «Там, где я живу, их отстреливают, – добавляет он с явным негодованием. – И было бы ради чего! На них жалуются, вот и стреляют. А еще теперь у всех стоят мусорные баки с крышками, так что воронам в них даже не поковыряться. Раньше они просто разрывали мешки с мусором».

Мы отправились в поход по южному побережью Сингапура. Мой проводник Соянь Чань – компьютерный инженер на пенсии, натуралист и местный знаток моллюсков – останавливается на секунду, чтобы изобразить отстрел ворон, и идет дальше, туда, где канал Рохор впадает в реку Каланг. Вот мы наконец добрались, и он ведет меня на мыс, откуда открывается вид на устье. На моих глазах взлетает стайка домовых ворон (*Corvus splendens*), но на их место слетаются раззадоренные белобрюхие майны (*Acridotheres javanicus*) – прекрасные угольно-серые птицы с хитрыми глазками, ярко-желтыми лапками и таким же клювом, увенчанным маленьким черным хохолком. Майны сразу же начинают суетиться в так называемой ковровой траве (*Axonopus compressus*).

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.