

«Книга года» по версии *Economist* и *Mail on Sunday*

ПРИРУЧЕНИЕ

10 биологических видов, изменивших мир

Элис Робертс

Увлекательный рассказ
о растениях и животных,
которые стали
союзниками человека.

Познавательно, масштабно
и бесконечно интересно

Удивительная, захватывающая, невероятная...
наша с вами история.

Адам Резерфорд



Элис Робертс

**Приручение. 10 биологических
видов, изменивших мир**

«Азбука-Аттикус»

2017

УДК 636.01+631.52
ББК 45.3+41.2

Робертс Э.

Приручение. 10 биологических видов, изменивших мир /
Э. Робертс — «Азбука-Аттикус», 2017

ISBN 978-5-389-16453-6

На протяжении сотен тысяч лет наши предки выживали благодаря диким растениям и животным. Они были охотниками-собираателями, превосходно знакомыми с дарами природы, принимающими мир таким, какой он есть. А потом случилась революция, навсегда изменившая отношения между человеком и другими видами: люди стали их приручать... Известный британский антрополог и популяризатор науки Элис Робертс знакомит с современными научными теориями взаимодействия эволюции человека и эволюции растений и животных. Эта книга – масштабное повествование, охватывающее тысячи лет истории и подкрепленное новейшими данными исследований в области генетики, археологии и антропологии, и в то же время – острый персональный взгляд, способный изменить наше видение себя и тех, на кого мы повлияли. «Человек превратился в мощный эволюционный фактор планетарного масштаба; он способен создавать новые ландшафты, менять климат, взаимодействовать с другими видами в процессе коэволюции и способствовать глобальному распространению этих “привилегированных” растений и животных... Погружаясь в историю наших союзников, мы сумели пролить свет и на собственное происхождение». (Элис Робертс)

УДК 636.01+631.52
ББК 45.3+41.2

ISBN 978-5-389-16453-6

© Робертс Э., 2017
© Азбука-Аттикус, 2017

Содержание

Введение	7
Происхождение домашних видов	8
1. Собаки	13
Волки в лесу	13
В далекие холодные времена	16
В поисках собачьей родины	22
Первая встреча	25
Дружелюбные лисы и таинственные законы	27
Разделение на породы	33
2. Пшеница	40
Призрак в земле	40
Омар совершает археологическое открытие	41
Смелые изыскания Вавилова	44
Полумесяц и серп	47
Здесь, там или повсюду	53
О холоде и храмах	58
От Леванта до Те-Солента	63
3. Крупный рогатый скот	67
Загадка длиннорогого зверя	67
Следы с пляжа Формби	69
Конец ознакомительного фрагмента.	71

Элис Робертс

Приручение. 10 биологических видов, изменивших мир

Alice Roberts

TAMED. Ten Species That Changed Our World

© Alice Roberts, 2017

© Tom Warry, фото на обложке, 2019

© Березникова Е.Н., перевод на русский язык, 2018

© Издание на русском языке, оформление. ООО «Издательская Группа
«Азбука-Аттикус», 2019

КоЛибри®

Фиби и Уильфу, которые обожают дикие места

Введение

Слушай, мой милый мальчик, слушай, внимай, разумеешь, потому что это случилось, потому что это произошло, потому что это было еще в ту далекую пору, когда Ручные Животные были Животными Дикими. Собака была дикая, и Лошадь была дикая, и Корова была дикая... и все они были дикие-предикие и дико блуждали по Мокрым и Диким Лесам.

Редьярд Киплинг. Кошка, которая гуляла сама по себе¹

Сотни тысяч лет наши предки жили в полной зависимости от диких животных и растений. Древние люди были охотниками-собираателями – высококлассными специалистами по выживанию, – однако не предпринимали попыток изменить окружающий их мир.

Затем произошла неолитическая революция – везде по-своему, в свое время, – однако она охватила весь земной шар, кардинальным образом изменив способ взаимодействия охотников-собираателей с другими видами. Люди приручили диких животных и растения – и превратились в пастухов и фермеров. Одомашнивание видов открыло путь в современный мир, сделав возможным бурный рост населения и формирование первых человеческих цивилизаций.

Изучение далекой истории всем знакомых видов позволит читателям понять, какую важную роль эти растения и животные сыграли – и до сих пор играют – для выживания и успеха нашего собственного вида. Другие живые существа поддерживали человека, и теперь их можно встретить в любой точке планеты, а влияние их на нашу жизнь нельзя переоценить. Мы обратимся к прошлому, чтобы проследить происхождение этих видов, порой совершенно удивительное. Более того, мы узнаем, как изменились сами растения и животные, став частью нашего мира после того, как мы их приручили.

¹ Здесь и далее цит. в пер. К. Чуковского.

Происхождение домашних видов

Когда ученый Викторианской эпохи Чарлз Дарвин начинал писать книгу «О происхождении видов», которая сегодня считается основой эволюционной биологии, он понимал, что эта работа произведет эффект разорвавшейся бомбы, и не только в области биологии. Дарвин осознавал, что должен провести серьезную подготовительную работу, прежде чем пускаться в объяснения своего невероятного открытия, как виды изменяются во времени благодаря бессознательному действию естественного отбора, творящего свою магию из поколения в поколение. Ученому важно было повести читателя за собой. Вместе они будут взбираться по склону, и пусть дорога будет непростой – вид с вершины откроется просто потрясающий.

Поэтому Дарвин решил не спешить с представлением своего открытия. Вместо этого он посвятил целую главу – двадцать семь страниц в имеющемся у меня издании – описанию примеров того, как различные виды растений и животных изменяются под влиянием человека. В рамках популяции растений или животных существует изменчивость, и именно благодаря ей фермеры и животноводы имеют возможность модифицировать породы и виды поколения за поколением. На протяжении сотен тысяч лет наши предки помогали выживать и размножаться одним видам, при этом ограничивая распространение других, и человеку удалось изменить одомашненные им виды и породы так, чтобы они наиболее полно соответствовали его потребностям, желаниям и вкусу. Дарвин назвал влияние человеческого выбора на одомашненные виды «искусственным отбором». Ученый знал, что эта идея будет знакома и понятна его читателям. Он мог описать, как проводимая фермерами и животноводами селекция – выбор определенных особей для размножения и отбраковка других – через несколько поколений приводила к небольшим изменениям, как эти изменения со временем накапливались, так что иногда из единого вида предков возникали новые породы и подвиды.

На самом деле это осторожное введение, раскрывающее способность отбора вызывать биологические изменения, было не просто литературным приемом. Дарвин хотел рассмотреть явление одомашнивания, поскольку был убежден, что такое исследование поможет пролить свет на механизм эволюции в целом: как дикие растения и животные постепенно изменяются. Ученый писал: «...мне представлялось вероятным, что тщательное изучение одомашненных животных и культурных растений представило бы лучшую возможность разобраться в этой неясной проблеме. И... – добавлял он, как будто даже с хитрой искоркой в глазах, – я не ошибся»².

Представив читателю результаты искусственного отбора, Дарвин уже мог спокойно вводить основное понятие естественного отбора как механизма, отвечающего за эволюцию жизни на нашей планете, бессознательного процесса, который с течением времени распространяет изменения и приводит к формированию не просто новых пород, а целых видов.

Сегодня многих читателей труда Дарвина смущает слово «искусственный». На ум сразу приходит одно из значений этого прилагательного – «ненастоящий, поддельный». Но Дарвин употреблял это слово в другом смысле: «искусственный» – значит созданный «посредством искусства». Но даже в таком случае предполагаемая намеренность действия не соответствует степени осознанности вмешательства в процесс одомашнивания видов. Если сегодня выведение определенных пород животных и видов растений может проводиться в соответствии с конкретной, четко обозначенной целью, то трудно говорить о подобном сознательном планировании на ранних этапах общения человека с теми видами, что стали впоследствии нашими основными союзниками.

² Дарвин Ч. Происхождение видов. – Здесь и далее цит. в пер. К. А. Тимирязева.

Можно было бы, конечно, найти замену слову «искусственный», однако это не единственная проблема. Поскольку теперь мы признаем основополагающую роль естественного отбора в эволюции, и большинство из нас Дарвину не пришлось бы убеждать в том, что это реальный биологический феномен, стоит задаться другим вопросом: требуется ли нам отдельное описание влияния человека на процесс эволюции одомашненных видов?

Отдельное определение искусственного и естественного отбора позволило Чарлзу Дарвину структурировать цепочку доказательств и ввести новую, необычную идею, но на самом деле такого разделения не существует. Не важно, кто или что определяет, какие из особей будут успешно размножаться, – человек или же физическая среда и взаимодействие с другими видами. Ведь влияние любых других видов живых существ не выделяется в отдельную категорию. Например, пчелы оказывают выборочное влияние на цветы, что в дальнейшем приводит к изменениям в этих цветах, делая их более привлекательными для опылителей. Ведь окраска, формы и запахи цветов существуют не для человеческого наслаждения, а для привлечения крылатых насекомых. Можно ли утверждать, что пчелы производят искусственный отбор? Или же речь идет о естественном отборе посредством вмешательства пчел?

В связи с этим вероятно, влияние человека на одомашненные виды растений и животных стоит называть не «искусственным отбором», а пусть и несколько более громоздким термином «естественный отбор посредством вмешательства человека».

Основной принцип действия естественного отбора заключается в том, что он отсеивает определенных особей, позволяя другим выживать и размножаться, чтобы передать свои гены новому поколению. Искусственный отбор (или «естественный отбор посредством вмешательства человека») часто действует по тому же самому принципу, ведь фермеры и заводчики также отбраковывают животных и растения, которые оказываются менее послушными, плодовитыми, сильными, высокими или вкусными. Этот отрицательный («очищающий») отбор Дарвин описал в «Происхождении видов»:

Когда раса растения хорошо установилась, семеноводы уже не выбирают лучшие экземпляры, а только просматривают свои гряды и выпалывают примеси («бродяг»), как они называют все растения, уклоняющиеся от установленного стандарта. По отношению к животным также применяется фактически такой тип отбора, потому что едва ли кто-нибудь когда-либо будет настолько беспечен, чтобы разводить породу от своих худших животных.

Выпалывая примеси, отсеивая особей, не подходящих для размножения, или просто-напросто ухаживая за одними животными лучше, чем за другими, люди стали играть значительную роль в естественном отборе. В борьбе за выживание мы сумели сделать многие виды растений и животных своими союзниками.

Тем не менее, как мы вскоре увидим, зачастую приручение видов было практически случайным. А иногда, кажется, растения и животные приручаются сами. Так что, возможно, человек вовсе не так всемогущ, как он всегда представлял. Даже намеренно вмешиваясь в процесс эволюции вида в стремлении сделать его более полезным для себя, мы всего лишь высвобождаем скрытый природный *потенциал к приручению*.

Истории далекого прошлого хорошо известных нам сегодня растений и животных перенесут нас в удивительные и экзотические места. Сейчас самое время отправиться по следам их эволюции. Не существует единого мнения относительно того, как появились все эти одомашненные виды: возник ли каждый из отдельного источника, из одного конкретного центра доместикации (одомашнивания), или же география их происхождения более широкая и мы имеем дело с гибридами, развившимися в результате скрещивания одомашненных видов и подвидов диких существ. В XIX веке Чарлз Дарвин полагал, что невероятное разнообразие домашних растений и животных объясняется их происхождением от нескольких различных диких видов.

Великий биолог и селекционер начала XX века Николай Вавилов, наоборот, указывал на наличие обособленных центров domestikации. Археология, история и ботаника дают ученым множество подсказок, однако десятки вопросов все же остаются без ответа. Появление генетики – нового источника исторических данных – дарит возможность проверить различные гипотезы и найти ключ, казалось бы, к неразрешимым загадкам, чтобы открыть для себя подлинную историю того, как определенные растения и животные перешли на сторону человека.

В генетическом коде каждого живого существа помимо информации, необходимой для создания нового, современного живого организма, также содержатся данные о его предках. Изучая ДНК существующих сегодня видов, мы можем погрузиться в их прошлое на тысячи или даже миллионы лет в поисках ответов на вопросы. Еще больше можно узнать, если дополнительно проанализировать ДНК, выделенные из ископаемых останков. И если сначала генетика могла предоставить информацию о небольших фрагментах генетического кода, то за последние несколько лет область исследований расширилась до целого генома, что позволило совершить череду удивительных открытий, связанных с происхождением и историей некоторых наиболее полно известных человечеству видов.

Некоторые из таких открытий в области генетики ломают наши представления о разделении живой природы. Имеет смысл дать определение, что же такое вид. Под видом понимается группа организмов, ощутимо сходных друг с другом и ощутимо отличных от других организмов. Но из-за эволюционных изменений, через которые проходят популяции живых организмов, со временем провести границы между видами становится все труднее. Человеку свойственно раскладывать все по полочкам, в то время как природа с радостью нарушает установленные ограничения, и мы не раз увидим примеры в этой книге. Насколько должны разойтись потомки одного вида, чтобы можно было говорить об образовании нового вида? Этот вопрос по-прежнему ставит в тупик специалистов по классификации. Например, некоторые одомашненные виды животных и растений принято считать подвидами диких сородичей, поэтому они получают видовое название своих диких предков и, если таковые имеются, современников. Однако некоторые биологи настаивают, для простоты, на присвоении отдельных названий домашним видам, даже если они очень похожи на диких родственников. Споры относительно метода наименования отражают общую размытость границ между видами.

На эволюцию каждого из одомашненных видов – от крупного рогатого скота и кур до картофеля и риса – значительно повлияла встреча с африканской человекообразной обезьяной, которая к тому времени уже распространилась по всему миру и претендовала на мировое господство. История каждого вида удивительна и разнообразна, но из всех я выбрала лишь десять. Один из них – это мы, *Homo sapiens*. Невероятное превращение, через которое мы прошли, от диких человекообразных обезьян до цивилизованного общества, в некотором смысле – история самоприручения. Это обязательное условие для того, чтобы начать приручать другие виды. Историю человека я оставила для последней главы этой книги. Читателя ждет множество сюрпризов и открытий – сенсаций в научном мире – но не сразу. Сначала уделим внимание девяти другим видам. Каждый из них оказал на нас и нашу историю серьезное влияние и остается значимым для нас до сих пор. Эти виды были одомашнены человеком в разное время в разных точках земного шара, и это поможет нам понять, как на протяжении истории по всей планете развивалась связь между человеческим обществом и миром растений и животных. Одомашненные виды вместе с нами распространялись по Земле, иногда даже становясь причиной или катализатором миграций человека. Собаки сопровождали охотников; пшеница, рис и домашний скот путешествовали вместе с первыми земледельцами; кони уносили всадников из степи на просторы истории с запасом яблок в подседельной сумке; росли империи – и кур завозили на новые территории, а торговые суда, груженные картофелем и кукурузой, под парусами пересекали Атлантику. Неолит, начавшийся 11 000 лет назад в Восточной Азии и на Ближнем Востоке, заложил основы современного мира. Он стал важнейшим этапом исто-

рии развития человечества. Именно тогда люди начали взаимодействовать с другими видами, создавая симбиотические отношения, чтобы вместе двигаться по пути эволюции. Земледелие позволило человеческой популяции достичь мировых масштабов. Сегодня численность населения Земли продолжает расти, при этом мы используем возможности планеты почти до предела. В ближайшее время человечество обязано найти эффективный способ прокормить по меньшей мере на один-два миллиарда людей больше, чем живет на Земле сейчас.

Некоторые возможные решения не требуют продвинутых технологий, так, органическое земледелие оказалось гораздо более перспективным, чем предполагали скептики еще каких-то пятнадцать лет назад. Но и новейшие технологии могут сыграть важную роль в этом вопросе. Нам предстоит решить, готовы ли мы принять или отвергнуть последнее поколение методов генной инженерии, позволяющих вносить конкретные генетические изменения в соответствии с нашими потребностями, не прибегая к селекции, от результатов которой зависели наши предки, или даже создавать нечто совершенно новое, что бы ни возникло в нашем воображении.

Есть и другие проблемы: население планеты продолжает расти, в то время как четыре десятых всей пахотной земли уже возделывается, поэтому особенно важно сейчас сохранять как можно больше диких видов. Человеку всегда была свойственна изобретательность. Но мы должны быть изобретательны как никогда, чтобы примирить ненасытный аппетит растущего населения и бесчисленные виды, необходимые ему для выживания, с задачами сохранения разнообразия и нетронутых ландшафтов. Иногда кажется, что люди – чума для нашей планеты, и будет трагедией, если наследие неолитической революции сведется к массовому вымиранию живых организмов и экологической катастрофе. Мы должны надеяться на возможность зеленого будущего для нас и для наших союзников. Возможно, научные исследования не только прольют свет на историю взаимодействия человека с другими видами, но и помогут нам осознанно выбрать направление, чтобы двигаться вперед. Знание истории одомашненных видов облегчит планирование на будущее.

Тем не менее начнем мы с прошлого, посмотрим, куда оно нас заведет. Вернемся глубоко в предысторию: там, в совершенно неузнаваемом для читателя мире и начинается наше путешествие. Это мир без городов, поселений и сельского хозяйства. Земля все еще в холодных клещах ледникового периода. Именно тогда человек и заключил первый свой союз.



1. Собаки *Canis familiaris*

Проснувшись, Мужчина спросил:

– Что здесь делает Дикий Пес?

И ответила Женщина:

– Его имя уже не Дикий Пес, а Первый Друг, и он будет нам другом во веки веков. Как пойдешь на охоту, возьми и его с собой.

Редьярд Киплинг. Кошка, которая гуляла сама по себе

Волки в лесу

Солнце село, и мороз усилился. В эти холодные, трудные месяцы день был так короток, что едва хватало времени на охоту, починку хижин и сбор хвороста. Температура снаружи жилища никогда не поднималась выше нуля. К концу зимы выживать становилось особенно сложно. Заканчивался запас сушеных ягод с прошлого лета. Тогда на завтрак ели мясо, и на обед мясо, и на ужин – тоже мясо. В основном, конечно, оленину. Но иногда, просто для разнообразия, конину или зайчатину.

В лагере было пять хижин, высоких и заостренных, похожих на большие вигвамы. У каждой был каркас из семи-восьми крупных шестов, перекрытых шкурами, которые были сшиты вместе и хорошенько натянуты, чтобы вовнутрь не проникал ветер. Снизу края шкур по кругу были прижаты камнями, сейчас запорошенными снегом. Сам снежный покров, толщиной не менее полуметра, тоже защищал хижины по бокам. В центре поселения на вытоптанном снегу между хижинами располагался потухший общий костер. Теперь им почти не пользовались, потому что в эти ледяные недели было удобнее разжигать огонь прямо внутри хижин, и в центре каждой из них горел яркий очаг. Разница в температурах была огромной. Возвращаясь в хижину на ночлег, все сбрасывали кучей у входа теплую одежду и обувь.

За пределами круга из хижин находилась площадка для заготовки дров. Каждый день с утра до вечера мужчины, по одному или по двое, рубили упавшие лиственницы, чтобы поддерживать тепло очага в хижинах. Чуть дальше лежали скудные остатки туши северного оленя. Ее разрубили на крупные куски, и остались разве что кости да пятна крови на снегу. Охотники убили оленя утром и притащили в поселение. Едва вернувшись с охоты, они вспороли оленье брюхо, чтобы съесть еще теплую печень и попить теплой крови. Остатки туши разделили пять семей и разнесли по хижинам. Забрали все, кроме головы: удалив щеки и язык, ее отнесли обратно к краю леса. Молодой мужчина, привязав эту голову к поясу, вскарабкался по стволу лиственницы и закрепил череп оленя в развилке между стволом и веткой – своего рода небесное погребение, подношение лесным духам и душе самого убитого оленя.

После очередной трапезы, состоявшей в основном из мяса, семьи готовились устроиться на ночлег. Детей укутывали под грудями оленьих шкур. В каждой хижине тот взрослый, который ложился спать последним, подкладывал дров в очаг. Так огонь горел еще час-два. Потом хижина охлаждалась, почти до температуры воздуха снаружи. Но олений мех сохранял тепло человеческих тел, так же как когда-то морозными зимними ночами он согревал своего первого владельца в холодных северных землях.

Когда струйки дыма, поднимавшегося над хижинами, становились все тоньше, разговоры постепенно смолкали, к оленьему остову на краю поселка начинали стягиваться падальщики. Неслышно появившись из леса, волки, как тени, подкрадывались к поселку. Быстро распра-

вившись с тем, что осталось от оленя, они бродили между хижин и вокруг общего костра в поисках чего-то съедобного, а затем так же неслышно растворялись в лесу.

Охотники привыкли к соседству с волками. Более того, они ощущали духовную связь с этими животными, так же перебивавшимися в редких лесах на краю настоящей тундры. Но в эту зиму присутствие волков было более заметным. Они приходили в поселение каждую ночь. В предыдущие годы звери лишь иногда подходили ближе и появлялись засветло; они никогда не решались пройти в круг хижин, но держались достаточно близко. Может быть, их вел голод. А может быть, с каждым поколением волки все смелели. Люди в основном не имели ничего против. Тем не менее стоило хищникам переступить черту, как в них тут же летели кости, камни и палки. Но в конце той долгой, суровой зимы (гораздо более долгой и суровой, чем предыдущая) один молодой волк вышел в самый центр поселка. На бревне сидела девочка лет семи и чинила стрелы, и волк подошел очень близко к ней. Девочка оторвалась от работы. Она опустила стрелы на землю, положила ладони на колени и устремила взгляд вниз, на утоптаный снег. Волк подошел еще чуть ближе. Ребенок поднял и снова опустил глаза. Теперь волк стоял совсем рядом. Девочка чувствовала на коже теплое дыхания зверя. Неожиданно волк лизнул ее руку и на мгновение присел на задних лапах. Девочка вгляделась в голубые волчьи глаза. Невероятный момент связи. Вдруг волк вскочил, развернулся и побежал прочь, обратно в лес, в царство теней.

Тем летом волки, кажется, шли по пятам за людьми, которые выслеживали большое стадо северных оленей во время миграции. Снег растаял, и земля зазеленела травой. Олени паслись на лугах, а потом двигались дальше. Люди все время держались на шаг позади, сворачивая лагерь каждый раз, когда стадо снималось с места, и разбивая хижины, когда травоядные выбирали новое пастбище. Обычно летом волков было не видно, поскольку охотиться было продуктивнее, чем промышлять падалью. Но этих волков, по крайней мере, некоторых из них, непонятным образом тянуло к людям, так что они даже охотились вместе, и зверям перепало от добычи человека.

Это был странный, хрупкий союз. Волки побаивались людей, а те – волков. Поговаривали, что хищники уносят младенцев прямо из хижин, хотя никто не видел этого своими глазами. Ходили слухи, что иногда волки прогоняют охотников от туши убитого зверя и поедают ее сами. Более пожилые члены племени смотрели на волков подозрительно и с опаской. Однако присутствие волков, несомненно, помогало людям на охоте. Например, звери отбивали от стада оленя или лошадь, а иногда даже валили жертву до того, как подбегали охотники с копьями. Получалось у них и спугивать мелкую дичь. Теперь люди редко возвращались с охоты с пустыми руками. А значит, приходилось меньше голодать, особенно в трудные зимние месяцы. Волки все чаще заходили в поселение при дневном свете и совсем не проявляли агрессии. Еще несколько раз сменились сезоны, и вот уже родители позволяли детям играть с дружелюбными волчатами: малышня в шутку дралась и кувыркалась между хижинами. Некоторые волки стали устраиваться на ночлег неподалеку от поселка. Стая несомненно установила связь с людьми. Когда те сворачивали лагерь и переходили на другое место, волки шли следом.

Кто кого приручил? Волки выбрали людей или люди – волков? Что бы ни лежало в основе этого союза, ему предстояло изменить судьбу людей, а также характер и поведение их спутников из семейства собачьих. Уже через несколько поколений после установления контакта самые приветливые волки научились вилять хвостом. Они превращались в собак.

Это, конечно, выдуманная история. Но эта выдумка основана на научных фактах, в достоверности которых сегодня сомневаться не приходится. Все современные представители замечательно разнообразного собачьего мира – потомки волков. Не лис, не шакалов, не койотов и даже не диких собак. Именно волков. Обыкновенных, или серых, волков, если быть точными. Геном современных собак более чем на 99,5 % совпадает с геномом серого волка.

Что привлекло волка к человеку? Ранее археологи предполагали, что причиной могло быть возникновение сельского хозяйства. Волки не смогли устоять перед соблазном легкой добычи для находчивых хищников – домашнего скота. Но старейшие следы сельскохозяйственной деятельности людей, развитие которой ознаменовало новый период в истории человечества – неолит, были обнаружены на Ближнем Востоке и относятся к 10-му тысячелетию до н.э. При этом скелеты собак находят при раскопках на стоянках, датируемых значительно более ранним периодом. Из всех видов животных и растений, которые коренным образом изменились в результате близкого контакта с человеком, похоже, собаки – наши самые древние компаньоны: первыми владельцами собак стали не фермеры, а охотники-собиратели еще в ледниковом периоде. Но насколько далеко в доисторическом прошлом мы можем обнаружить следы этого союза? И где, как и почему он сформировался?

В далекие холодные времена

Принято считать, что процесс одомашнивания собаки начался около 15 000 лет назад, в самом конце последнего ледникового периода. В это время ледник отступал на север, а более высокие широты Европы и Азии снова стали заселять деревья и кустарники, люди и другие животные. Зазеленела тундра, наполнились водой реки и поднялся уровень воды в океане – так на суровый север вернулись тепло и жизнь. Сковавший Северную Америку ледник также стал таять, и группы людей переселялись из широкой, подобной материке Берингии в Новый Свет.

Существует множество достоверных доказательств существования домашних собак 14 000 лет назад и позднее, например, найденные во время археологических раскопок в Европе, Азии и Северной Америке кости определенно принадлежат собакам, а не волкам. Однако есть вероятность того, что речь идет об относительно поздних образцах. В начале XXI века, когда генетики вместе с археологами исследовали вопросы происхождения домашних видов, появилось новое предположение: возможно, одомашнивание собак могло начаться гораздо раньше, даже на десятки тысяч лет раньше, чем предполагали ученые.

В поисках разгадки происхождения собаки генетики занялись изучением различий в их митохондриальной ДНК, чтобы составить родословную на основе анализа такого небольшого набора генов. Полученный результат оказался неоднозначным: созданная учеными родословная подходила под две совершенно разные теории происхождения собаки. Согласно одной, эти животные появились в разных точках планеты около 15 000 лет назад. Другая теория утверждает, что большинство собак появились из единого источника значительно ранее, 40 000 лет назад. Временной разрыв в этих версиях огромен, две возможные даты отделены друг от друга не только несколькими тысячелетиями, но и последним ледниковым периодом, достигшим своего пика 20 000 лет назад.

Митохондриальная ДНК представляет собой всего лишь ниточку, крошечный фрагмент всего генетического наследия, что хранится в клетках нашего организма. Гораздо больше информации скрыто в хромосомах – наборах ДНК, заключенных в ядре клетки. В геноме митохондрии – 37 генов, тогда как в ядерных геномах (как людей, так и собак) – около 20 000 генов. Как только ученые начали изучение ядерной ДНК собак, ранняя датировка стала казаться наиболее вероятной. Первый черновой вариант генома (совокупности генов, содержащихся во всех хромосомах) домашней собаки был опубликован в статье в журнале *Nature* в 2005 году. Очевидно, что домашняя собака – наиболее близкий родственник обыкновенного волка. Авторы статьи – их, на удивление, было больше двух сотен – не только установили точную последовательность нуклеотидов в геноме собаки, но и начали составлять карту вариаций у разных пород собак, обращая внимание, в каких участках последовательность ДНК отличается на одну букву; всего таких участков в геноме оказалось более 2,5 миллиона. Анализ обнаружил «эффект бутылочного горлышка»³, связанный с появлением отдельных пород, другими словами, ДНК собаки показала, каким образом с нескольких особей, обладавших лишь крупными генетическими разнообразиями целого вида, началось формирование каждой породы. Популяция прошла через «бутылочное горлышко», относящееся к возникновению разных пород собак, сравнительно недавно, вероятно от тридцати до девяноста поколений назад. Если принять за среднее время жизни поколения три года, то это произошло всего от 90 до 270 лет назад. Помимо «записи» недавно произошедших изменений, в ДНК собаки сохранились следы более раннего прохождения популяции через «бутылочное горлышко», предположительно соответ-

³ «Эффект бутылочного горлышка» – флуктуация частот генов в период прохождения крупной (многочисленной) популяции через стадию сжатия, то есть резкого уменьшения численности. Затем эта популяция снова увеличивается в размере с измененным генным пулом и обычно с уменьшенной изменчивостью вследствие генетического дрейфа (*Картель Н. А. Генетика – Genetics: Энциклопедический словарь. Минск: Беларус. навука, 2011).* – Прим. ред.

ствующего одомашниванию серого волка и превращению его в домашнюю собаку. По оценкам генетиков, это произошло приблизительно 9000 поколений назад, то есть около 27 000 лет назад.

Новая ранняя датировка заставила археологов и палеонтологов задуматься, не пропустили ли они каких-либо важных знаков, и одна группа ученых решила рассмотреть такую возможность. Они изучили девять черепов крупных псовых – животных, которые могли принадлежать как к волкам, так и к собакам, – найденных при раскопках на территории Бельгии, Украины и России и датируемых как существовавшие 10 000-36 000 лет назад. Исследователи не делали каких-либо предположений о том, какому виду принадлежат эти черепа – волкам или домашним собакам. Вместо этого они провели тщательные измерения, а затем сравнили полученные данные с большим количеством образцов более поздних черепов, в том числе явно принадлежавших волкам и собакам. Пять более древних черепов оказались волчьими. Один из образцов невозможно было отнести к определенной группе. Три черепа были ближе к собаке, чем к волку. По сравнению с волками у этих псовых была более короткая и широкая морда и несколько более широкий череп. Один из изученных образцов был по-настоящему древним. Его нашли в пещере Гойе в Бельгии, которая оказалась настоящей сокровищницей, сохранившей множество артефактов времен ледникового периода, в том числе гарпун из кости и ожерелья из ракушек, а также кости мамонта, рыси, благородного оленя, пещерного льва и пещерного медведя. Определенно в этой пещере в течение тысяч, а может, и десятков тысяч лет бывали люди и звери. Однако возраст черепа, предположительно принадлежавшего собаке, удалось точно определить с помощью радиоуглеродного анализа – около 36 000 лет, и это старейший из найденных собачьих черепов.

Находка из Гойе особенно интересна тем, что этот череп древнейшей собаки по форме значительно отличается от волчьего. По утверждению палеонтологов, проводивших исследование, это определенное «собакоподобие» указывает на то, что процесс одомашнивания (или, по крайней мере, возникновение некоторых вызванных им физических изменений) завершился очень быстро. Как только череп волка приобрел форму, характерную для собаки, в течение тысяч лет он не подвергался дополнительным изменениям.

И все-таки это всего лишь *единственный* образец черепа древнейшей собаки, датируемый временем до наступления максимума последнего ледникового периода. Образец настолько древний, что казалось логичным считать находку в Гойе исключением. Даже если датировка верная, вдруг это был череп волка с необычным строением? Однако к собаке из Гойе вскоре присоединилась еще одна, по-видимому, очень древняя собака. В 2011 году, всего через два года после публикации исследования, включавшего останки из Гойе, группа русских исследователей предъявила находку, с высокой долей вероятности представлявшую собой еще одну древнюю собаку, на этот раз с хребтов Алтая в Сибири.

Сибирское открытие было сделано в известняковой пещере под названием Разбойничья, затерявшейся в северо-западной части Алтайских гор. Раскопки начались в конце 1970-х и продолжались до 1991 года; за все это время были извлечены тысячи костей, погребенных под слоем красно-бурых осадочных пород в глубине пещеры. Среди прочих были обнаружены останки дикого горного козла, гиены и зайца и один-единственный череп, который мог бы принадлежать собаке. Никаких каменных орудий в пещере не было обнаружено, однако следы угля указывали на то, что во времена ледникового периода в этой пещере бывали и люди.

Во время первичного изучения методом радиоуглеродного анализа кость медведя из окаменелых останков, открытых в Разбойничьей пещере, была датирована концом ледникового периода, около 15 000 лет назад. Предположили, что и все остальные кости того же возраста. Кто знает, возможно, найденный собачий череп положили бы в коробку, и пылился бы он на полке университетской лаборатории или музейного хранилища: очередной образец собаки конца ледникового периода, когда планета вновь стала нагреваться.

Однако русские ученые решили, что находка заслуживает более внимательного изучения. Прежде всего – действительно ли это собачьи останки? Найденный в Разбойничьей пещере череп – его вскоре ласково окрестили «Разбой» – измерили и сравнили с черепами древних серых волков, современных серых волков Европы и Северной Америки, а также с черепами более поздних представителей собачьих, обитавших около тысячи лет назад в Гренландии.

Эти гренландские собаки представляли собой многочисленную, но «неулучшенную» группу псовых: по ним не прошелся генетический гребень жесточайшего искусственного отбора, благодаря которому и существуют все невероятные и удивительные породы собак, известные сегодня. Определить Разбоя в какую-либо группу оказалось не так просто. Как и у собаки Гойе, у сибирского пса была относительно короткая и широкая, характерно собачья морда. Однако крючковатый венечный отросток – выступающий верхний участок нижней челюсти там, где крепится важная жевательная мышца, височная, – был скорее похож на волчий. Длина верхнего хищного зуба⁴ (режущего зуба, которым животное разрывает мышцы и сухожилия) была более характерна для волка. Однако этот зуб оказался значительно короче других зубов в пасти Разбоя, в частности, короче двух стоящих рядом моляров, что свойственно, в свою очередь, собакам. Нижний хищный зуб был меньше, чем у современных волков, но вполне соответствовал размерам хищных зубов древних волков. Кроме того, скученность зубов в пасти была выражена меньше, чем обычно у собак. Несмотря на короткую морду, зубы Разбоя были больше похожи на волчьи. Однако согласно определенной по измерениям форме черепа наиболее близкими родственниками Разбоя могли бы оказаться гренландские собаки.

Конечно, найти ответ на этот вопрос нелегко. Ранние представители рода собак всего лишь не волки. И хотя некоторые анатомические признаки и черты поведения действительно развиваются одновременно, зачастую потому, что определяются всего несколькими генами, то большинство специфических черт появляются постепенно, понемногу. Преобразование длится несколько поколений: медленно, фрагмент за фрагментом, кусочки мозаики меняются, прежде чем сформируется новая картина. Именно поэтому собака Гойе вызвала такой интерес, ведь два различных изменения в строении черепа – более широкая морда и более просторная черепная коробка – по всей видимости, действительно быстро появились у первых собак. Однако нет ничего странного в несоответствии между черепом и зубами Разбоя.

Принимая во внимание форму черепа, анатомически сходную с тысячелетним черепом гренландской собаки, и режущие волчьи зубы, русские ученые пришли к выводу, что Разбой, вероятно, – представитель древнейших собак, один из первых результатов процесса одомашнивания. Тем не менее одного черепа протособаки, умершей 15 000 лет назад, недостаточно, чтобы поднимать шум. Таких останков немало. Но в этом случае внимание привлек именно новый возраст находки: прямую датировку с использованием образцов кости Разбоя провели в трех разных лабораториях в Тусоне, в Оксфорде и в Гронингене. Обнаружилось, что черепу практически 33 000 лет. У собаки Гойе появился приятель.

Итак, все встало на место: и окаменелости, и гены вроде бы подтверждают раннее одомашнивание, произошедшее приблизительно 30 000 лет назад. И domestикация вовсе не связана с появлением земледелия (не ранее 11 000 лет назад в Евразии) и даже не с развитием общества и окружающей среды, начавшимся, когда планета освободилась от оков ледника (около 15 000 лет назад); по-видимому, лучший друг человека родом из еще более давних времен, из эпохи палеолита, до наступления максимума последнего ледникового периода, до существования городов и деревень. Это произошло, когда мы, люди, все еще были охотниками-собираателями, задолго до того, как наши предки осели на месте.

⁴ Верхний хищный зуб – премоляр P4, нижний – моляр M1. – Прим. ред.

Но, к сожалению, вопрос с происхождением собаки отнюдь не решен. В 2014 году свою точку зрения представила новая группа ученых. Многие исследователи высказывали разные мнения о том, где происходило одомашнивание волка – на территории Европы, Восточной Азии или Ближнего Востока. В связи с этим генетики хотели изучить более подробно географическое происхождение собак с целью определить, происходит ли домашняя собака из одного источника или из нескольких. Были проанализированы геномы трех волков (из Европы, с Ближнего Востока и из Восточной Азии), а также австралийской собаки динго, басенджи, ведущей свой род от охотничьих собак Западной Африки, и шакала обыкновенного. Ученые получили многочисленные доказательства скрещивания между различными группами псовых, что дополнительно усложнило вопрос. Более того, в некоторых породах собак остались следы недавнего скрещивания с волками; бродячие деревенские собаки, например, скорее всего, часто пересекались с дикими хищниками. В поисках информации о первых собаках, скрытой в генах их потомков, генетикам тем не менее удалось тщательно проанализировать ДНК, отфильтровывая данные, свидетельствующие о более поздних случаях скрещивания. Согласно результатам генетического анализа, одомашнивание волка произошло в одной географической точке, приблизительно 11 000-16 000 лет назад. Однако и в этом случае данное событие никак не связано с приходом земледелия, как некоторые предполагали ранее. И вместе с тем эта более поздняя дата следовала за максимумом ледникового периода, оставляя Гойе и Разбоя по ту сторону, в темной глубине времен.

Но с собаками ледникового периода всегда возникали сложности. Некоторые ученые указывали на собачьи признаки этих животных, ведь они так разительно отличались от остальных археологических находок. Физические различия между этими «кандидатами» в собаки и волками были, надо признать, незначительными, в связи с чем возникли сомнения в верности выбранных способов анализа и интерпретации данных, полученных при изучении черепов. Спорным оказался размер собаки Гойе. Крупный череп предполагал соответствующий корпус, а ведь одомашненные животные обычно меньше своих диких родственников. Поэтому некоторые ученые полагали, что, вероятно, это была еще одна разновидность волков, которая не сохранилась до наших дней. Если же Гойе и Разбой действительно принадлежали к древним собакам, возможно, те были просто тупиковой ветвью – вспышкой, результатом неудавшихся экспериментов по одомашниванию. Ведь подавляющее большинство археологических данных по-прежнему указывало на то, что настоящие предки современных собак были одомашнены значительно позже, после ледникового максимума. Кроме того, более поздняя датировка смогла бы, вероятно, частично объяснить вымирание мегафауны ледникового периода, например шерстистого мамонта и шерстистого носорога: возможно, все они были убиты древними охотниками и их верными, но опасными спутниками. Доводы против того, что череп животного из пещеры Гойе принадлежал собаке, казались чересчур резкими и яростными: эти древние псовые просто не укладывались в рамки существующей теории, и, даже если они *и были* собаками, речь шла вовсе не о предках современных псов. История приручения собаки полна противоречий. Простите за игру слов, но в собаководении палеонтолог палеонтологу волк.

Ни изучение окаменелостей, ни анализ ДНК не дали четкого ответа, и в начале 2015 года, казалось, имеющиеся доказательства перевешивали чашу весов в пользу более поздней датировки, после максимума ледникового периода. Несмотря на все надежды, что подарили ученым находки Гойе и Разбоя, эти первые собакоподобные существа могли оказаться просто необычными волками либо ранними псовыми, чьи потомки вымерли.

Но и сформулированное по результатам анализа ДНК современных собак и волков утверждение о том, что одомашнивание произошло 11 000-16 000 лет назад, основывалось на нескольких базовых предположениях относительно частоты возникновения мутаций (скорости мутирования) и смены поколений. Если бы фактическая скорость мутирования была бы меньше, а время жизни поколений больше, дату пришлось бы передвинуть назад, поскольку

для накопления имеющихся различий в ДНК современных собак и волков понадобилось бы больше времени.

В июне 2015 года в печати появилось новое невероятное доказательство из области генетики. На этот раз вместо того, чтобы копаться в геноме современных собак и волков в поисках следов их предков, ученые проанализировали древнюю ДНК. В команде объединились генетики по обе стороны Атлантического океана, одновременно в лабораториях Гарварда и Стокгольма они исследовали окаменелость – ребро, найденное в России, на полуострове Таймыр, во время экспедиции 2010 года. Ребро явно принадлежало животному из семейства псовых, и возраст кости составлял 35 000 лет. Определив последовательность нуклеотидов в крошечной части митохондриальной ДНК, ученые смогли установить, к какому виду животных относился ее хозяин – это оказался волк. Следующим этапом исследования стало сравнение древнего генома таймырского волка с геномами современных волков и собак. Существующие различия между двумя геномами просто не соответствовали предполагаемой скорости мутирования. При обычной частоте возникновения мутаций, приведших к генетическим различиям между современным и таймырским волком, получалось, что общий предок этих животных жил 10 000-14 000 лет назад, что составляет менее половины возраста таймырского волка. Значит, мутации возникают реже, чем предполагали ученые, на 60 % или более. После подстановки нового, более низкого значения скорости мутирования дата разделения волков и собак на отдельные виды отодвинулась с 11 000-16 000 лет назад до 27 000-40 000 лет назад.

И это было не единственное открытие. Исследователи пошли дальше и проанализировали характер изменчивости современных пород собак на уровне ДНК, обращая внимание на мутации, затрагивающие один-единственный нуклеотид (одну «букву» в ДНК). Такие генетические вариации известны как «однонуклеотидный полиморфизм» (single nucleotide polymorphism, SNP). Эти мутации размером в один нуклеотид – надежные маркеры эволюционной истории генома: они происходят часто и обычно не имеют последствий, а потому и не устраняются в процессе естественного отбора. Сравнив определенное количество SNP (170 000 SNP, если быть точнее) пород современных собак и таймырского волка, генетики пришли к выводу, что некоторые породы близки к волку более остальных. Это позволяет предположить, что после формирования некоторые популяции домашних собак скрещивались с дикими волками. Среди пород с большей долей «волчьего» оказались сибирские хаски, гренландские ездовые собаки, китайские шарпеи и финские шпицы. Кроме того, генетики проанализировали генетическое разнообразие современных волков и обнаружили, что разделение между североамериканскими и европейскими волками, вероятно, произошло после ответвления таймырского волка, но, по всей видимости, до поднятия уровня океана в конце ледникового периода, когда ушел под воду Берингийский перешеек, служивший во время ледникового периода, когда уровень воды в океане был ниже, мостиком между Северо-Восточной Азией и Северной Америкой.

Так можно ли сказать, что результаты последних генетических исследований спасли Гойе и Разбоя? Теперь, кажется, не осталось сомнений ни в том, что домашние собаки существовали 33 000-36 000 лет назад, ни в том, что их потомки верно служат нам сегодня. Однако генетика в очередной раз преподнесла сюрприз. Митохондриальная ДНК собаки Гойе очень необычна, она отличается от ДНК волка и других собак, как древних, так и современных. Поэтому остается открытым вопрос о сущности собаки Гойе: была ли это ранняя, неудачная попытка приручения? Или же необычный, древний подвиг серого волка, более не существующий сегодня? В опубликованном в 2015 году подробном анализе объемной модели черепа собаки Гойе высказана гипотеза о том, что это существо ближе к волкам, чем к собакам. Таким образом, спор о происхождении получает новое развитие. И в то же время Разбой прекрасно соответствует «собачьему» типу в родословной, составленной на основе данных о митохондриальной ДНК.

Получается, Разбой и правда мог быть одним из первых псов; несомненно, многие его родственники существуют и сейчас – это верные друзья современного человека.

Удивительно, как накалились страсти вокруг происхождения собак в течение последних нескольких лет. Новые технологии и открытия поставили под сомнение ранее существовавшие теории. Более того, история собаки продолжает меняться. Однако благодаря научному прогрессу, от более точной датировки археологических находок до более быстрого анализа последовательности ДНК, настоящая история происхождения самого старого и близкого союзника человека наконец-то начинает проступать из темноты прошлого. Она, *несомненно*, окажется непростой. Достаточно вспомнить, насколько запутанна хотя бы та часть истории самого человека, *которая нам известна*. Начиная погружение в предысторию – как в нашу собственную, так и в неписаную историю других видов, – мы порой наивно надеемся найти простое объяснение сложнейших взаимодействий, происходивших в течение тысяч лет. Неудивительно, что наше представление меняется по мере проведения научных исследований и открытия новых подробностей. Работа по анализу ДНК таймырского волка и его древних и современных родственников показывает, насколько могут быть извилисты тропы, ведущие к началу процесса одомашнивания.

После того как дата происхождения собаки отодвинулась во времена ледникового периода, возник следующий вопрос: где именно люди впервые приручили волков? Произошло ли это в одном изолированном месте, откуда потом распространились домашние собаки, или же этот процесс происходил неоднократно в разных точках планеты? Возможно, найти ответ на этот вопрос не удастся, ведь одомашнивание волка началось около 40 000 лет назад, и после этого домашние собаки продолжали скрещиваться с волками, что имеет место и по сей день. Однако, вооружившись новейшими технологиями в области генетики, позволяющими вскрыть тайну древних и современных геномов, можно, по крайней мере, попробовать найти разгадку.

В поисках собачьей родины

Споры по поводу времени превращения волка в собаку не утихали долгое время, но не меньше противоречий вызвало определение места, где впервые был приручен волк. С одной стороны, генетические данные однозначно указывают на то, что собаки – это одомашненные серые волки. Но, с другой стороны, территория обитания этих хищников огромна и включает в себя сегодня большую часть Европы, Азию и Северную Америку; в доисторическом же прошлом ареал волка был еще более обширен. Так где же на этих бескрайних просторах человек и серый волк впервые заключили союз? Северную Америку можно исключить из вариантов сразу: человек появился здесь слишком поздно, уже после последнего ледникового максимума, чтобы успеть приручить первого волка. Анализ геномов волка и собаки дает дополнительные доказательства в пользу одомашнивания первых волков на территории Евразии. В генеалогическом древе псовых, построенном на основе анализа геномов, рано появляется ответвление, соответствующее расхождению североамериканского и евразийского волка, а также еще одно, более позднее ответвление, на этот раз – разделение евразийского волка и собаки. Что касается евразийского волка, то здесь вариантов несколько: и Европа, и Ближний Восток, и Восточная Азия претендуют на звание исторической родины домашней собаки.

Теперь, вероятно, вас уже не удивит, что генетики долго не могли прийти к согласию по данному вопросу. Первые исследования митохондриальной ДНК указывали на возможный единый источник происхождения в Восточной Азии. В пользу этой теории свидетельствовало сходство в необычном строении участка нижней челюсти у китайских волков и современных собак. Результаты комплексного анализа генома, казалось, тоже подтверждали существование единого источника, однако достаточно долго не удавалось точно определить место одомашнивания, поскольку у всех обитающих на территории Евразии волков прослеживалась одинаковая близость с современными собаками. Последующее исследование митохондриальной ДНК современных собак со всего мира на время решило вопрос. Оказалось, что существует четкая связь между всеми современными собаками – и древними европейскими собаками и волками. Археологические данные, казалось, подтверждали эту теорию. Кости древних собак находили в Восточной Азии и на Ближнем Востоке, но возраст самых старых образцов составлял всего лишь 13 000 лет, тогда как возраст останков доисторических собак, обитавших в Европе и Сибири, варьировался от 15 000 до 30 000 лет. Скорее всего, предками собак были волки, населявшие Европу в период плейстоцена (ледниковый период).

В 2016 году обнаружили новые доказательства. Было произведено тщательное исследование участка нижней челюсти, который, как полагали, свидетельствует о связи между тибетскими волками (*Canis lupus chanco*) и современными собаками – таким образом, это подтверждало версию азиатского происхождения домашней собаки. Строение венечного отростка челюсти, к которому крепится височная мышца, было сходным у тибетских волков и у современных собак: этот крупный отросток имел необычную крючкообразную форму и загибался назад. Однако более обширное исследование показало, что лишь у 80 % тибетских волков и 20 % современных собак наблюдается подобная особенность. Этот признак был слишком вариативен и непостоянен, чтобы на его основании сделать вывод об азиатском происхождении домашней собаки. Но после того, как этот морфологический фактор был отвергнут, опубликованные в 2016 году результаты нового генетического исследования опять разожгли дискуссию.

На этот раз генетики превзошли себя: они установили точную последовательность нуклеотидов в геноме собаки возрастом 5000 лет, останки которой были найдены в Ньюгрейндже, в широко известном археологическом памятнике неолита. Помимо этого, исследователи определили нуклеотидную последовательность в митохондриальной ДНК пятидесяти девяти других древних собак. Все эти данные сравнили с существующими данными о современных

собаках, включая 80 полностью расшифрованных геномов и 605 наборов SNP. Прежде всего удалось установить, что собака из Ньюгрейнджа имела генетическое сходство с современными живущими на воле собаками, поскольку не подверглась суровому искусственному отбору, через который прошли все современные породы. И хотя ДНК указывала на то, что этот вид переваривал крахмал лучше, чем волки, он не мог бы сравниться в этом с современными псами.

Тем не менее по-настоящему внимание ученых привлек характер изменчивости, точнее, существующие отклонения. Еще одна современная порода, волчья собака Сарлоса, отличалась от других и располагалась на отдельной ветви генеалогического дерева собак. И это неудивительно, поскольку данная порода была создана в 1930-х годах путем скрещивания немецкой овчарки и волка, так что это настоящий гибрид. Однако в ДНК обнаружилось еще одно свидетельство глубокого раскола, приведшего к расхождению двух групп: собак из Восточной Азии и собак из Европы и с Ближнего Востока. Именно геном собаки из Ньюгрейнджа эпохи неолита наиболее полно совпадал с геномом собак с западной части Евразии. Но анализ митохондриальной ДНК позволил сделать еще одно открытие: «генетическая подпись» большинства древних европейских собак отличалась от современных. В связи с этим ученые-генетики высказали предположение, что древних собак Европы в основном заменила более поздняя волна пришельцев с востока.

Едва улеглись споры, вызванные последним исследованием, как появилось еще одно, на этот раз посвященное геному не одной, а целых двух древних собак эпохи неолита, останки которых были найдены в Германии. Возраст первой составлял 7000 лет (5000 год до н.э., начало эпохи неолита), а второй – около 4700 лет (2700 год до н.э., конец эпохи неолита). Геном более древней собаки был очень похож на геном ирландской особи из Ньюгрейнджа. Прослеживалась, однако, и совершенно определенная родственная связь с собакой неолита, жившей несколькими тысячелетиями позднее, и с современными собаками. Признаков значительного замещения популяции в данном случае замечено не было. Но у второй собаки из Германии обнаружился другой загадочный признак родства, указывавший на *вероятное* скрещивание с собаками, пришедшими в Европу с востока. Возможно, это отголоски миграции людей, направлявшихся из степей на запад, в Северное Причерноморье, в период распространения в Европе ямной культуры. Ямники были кочевниками-коневодами, хоронившими мертвецов в огромных земляных курганах с глиняными кубками и жертвенными животными. Вполне вероятно, что люди привели с собой собак, но этот новый вид, скорее всего, смешался с европейскими псовыми, а не вытеснил их полностью. Исчезновение линии митохондриальной ДНК (которая представляет лишь крошечную часть генетического профиля организма) собаки из Ньюгрейнджа еще не означает, что этот вид был замещен другим. Такие исчезновения, выпадение определенных линий, происходят постоянно.

Но вернемся в эпоху до существования собаки Ньюгрейнджа, к источнику одомашнивания: что означает это разделение на восточную и западную группы в родословной собак? Существуют два вероятных объяснения. Возможно, собаки появились в одном месте, затем распространились повсюду и популяции разделились, генетически отдаляясь, что привело к созданию глубокого раскола. Либо было два разных источника и современные собаки ведут свой род от двух генетически различающихся популяций волков, одна из которых обитала где-то в западной части Евразии, а вторая – где-то в восточной. Для ответа на этот вопрос необходимо установить, когда произошло разделение популяции, и, как следствие, когда началось одомашнивание. Определение нуклеотидной последовательности генома двух немецких собак эпохи неолита позволяет более точно установить время основных событий. Помимо уже известных данных, ученые обнаружили следующее: четкое расхождение (дивергенция) между собаками и волками оформилось 37 000-42 000 лет назад. В таком случае разделение популяций на западную и восточную имело место 18 000-24 000 лет назад, уже после одомашнивания.

Получается, наиболее вероятна теория единого источника происхождения собак с последующим разделением на две популяции. Однако пока остается неясным, *где именно* был впервые приручен волк. Единственная возможность разрешить этот спорный вопрос – изучить ДНК более древних собак, тех, что жили непосредственно в ледниковый период. Тем не менее до сих пор вопрос остается открытым. Согласно результатам анализа древней митохондриальной ДНК и данным археологических находок, собаки, скорее всего, имеют европейское происхождение, но информация, полученная при изучении генома современных и ранних собак, указывает на очаг одомашнивания в Восточной Азии, где, по-видимому, собаки существовали дольше, чем в каком-либо другом месте.

Естественно, точка в истории происхождения собаки до сих пор не поставлена. Тем не менее сколько всего нового мы узнали о ней за последние пять лет! Если первые результаты генетических исследований навели нас на неясные следы, оставленные разными линиями материнской митохондриальной ДНК, то новейшие технологии, такие как определение полной нуклеотидной последовательности генома, позволили увидеть более общую генетическую картину. У нас наконец-то появились ответы на так давно мучившие нас вопросы. Можно предположить, что в ближайшие годы наше видение прошлого претерпит новые изменения. Итак, мы уже знаем, что собаки ведут свое происхождение от волков, одомашненных, вероятно, где-то в Европе во времена, когда наши предки еще были кочующими охотниками-собираателями. Вскоре, возможно, у человечества появится более четкое представление о том, где впервые подружились человек и собака.

Но *как же* именно произошло приручение волка и насколько оно было намеренным? Нам привычно думать, что идея одомашнивания животных и растений появилась у наших предков около 11 000 лет назад в процессе так называемой «Неолитической революции», когда древние люди оставили примитивные занятия охотников-собираателей и стали вести оседлый образ жизни и превратились в земледельцев, установив власть над самими собой и над окружающей средой и заложив таким образом основы цивилизации. Это упрощенное видение во многом неправильно, прежде всего потому, что одомашнивание – это постепенный процесс, который, вероятно, был значительно менее осознанным для наших предшественников, чем всегда принято было считать.

Первая встреча

Остается лишь догадываться, как в ледниковом периоде сформировалась дружба между охотниками-собирающими и серыми волками. Скорее всего, это происходило, точнее, почти происходило множество раз в различных местах. Хрупкий союз между человеком и зверем создавался и тотчас же нарушался. Ведь история не скользит по рельсам к определенной цели. Она петляет, сбивается с пути и часто заходит в тупик (пусть и осознаем мы это, лишь оглядываясь назад). Но, в конце концов, как мы знаем благодаря данной человечеству возможности оценивать прошедшие события, подкрепленной научными исследованиями, по меньшей мере один такой союз человека и волка оказался успешным и со временем укрепился и превратился в стойкое и долгосрочное партнерство.

Кто кого выбрал, неизвестно. Инстинктивно нам может казаться, что наши предки, которые, несомненно, были хозяевами собственной судьбы, выбрали и подчинили себе волков, сознательно постепенно превратив их в собак. На самом же деле осознанное намерение имело мало общего с историей превращения некоторых диких особей в домашних собак. Возможно, все началось с легкой формы симбиоза, свободного партнерства, основанного на взаимном интересе, – это скорее похоже на историю, рассказанную в начале главы. А может быть, это волки проявили инициативу. При этом не стоит полагать, что у зверей был какой-то коварный, сложный план. Хотя бы потому, что волки все больше и больше времени держались поблизости от людей, пусть даже и подбирая из мусора объедки, со временем они могли заставить людей смириться со своим присутствием: сначала как соседей, потом – как соратников.

Успешное взаимодействие между двумя видами основывалось, скорее всего, на взаимной заинтересованности. И люди, и собаки – существа общественные, но это не единственная причина, поскольку многие животные, живущие в группах, так и не смогли сблизиться с человеком. Ни сурикатов, ни обезьян, ни мышей человек не приручил так, как волков. Меня не оставляла мысль о дополнительных объяснениях, каких-то особенностях поведения волков, которые способствовали бы развитию их дружбы с людьми. Чтобы разгадать эту загадку, мне нужно было познакомиться с волками поближе.

Высоко над поймой реки Северн по поросшему лесом хребту рыщет небольшая стая волков. Их всего пятеро, и все они – братья. Двум волкам по три года, остальным трем – четыре. Это обыкновенные (или серые) волки: поджарые, крепкие, с длинными лапами. Цвет их шкуры не так однообразен, как следует из названия вида: у волков коричневатые бока и множество черных пятен у хвоста. Сами хвосты у основания и на кончиках также черные. Щечная область и область подбородка у зверей белые, и по краю заостренных черных ушей – белый мех.

Стая неустанно патрулирует свою территорию: легкой рысью волки пробегают через лес, грациозно и без усилий перепрыгивая через стволы упавших деревьев. Иногда, испугавшись чего-то, они ускоряются до легкого галопа, но потом успокаиваются и ложатся на поляне. Во время дождя хищники укрываются в подлеске. Они питаются мясом лошадей, скота, кроликов и даже кур. Однако эти волки никогда не охотились на добычу крупнее сороки. В этом совершенно нет необходимости, ведь люди, которые присматривают за ними, кормят их мясом вдоволь. Эта стая волков живет в неволе в Уайлд-Плэйс – сельском отделении Бристольского зоопарка, в отдалении от всех, посреди диких просторов Южного Глостершира.

Мое знакомство с волками прошло с безопасного расстояния по ту сторону ограждения, зато в компании одной из сотрудниц зоопарка, Зои Гринхилл. Она прекрасно разбирается в волках, поскольку каждый день работает бок о бок с ними; на момент встречи она приучала волков жить в меньшем по площади загоне, где ветеринары могли бы проводить необходимые проверки. Этим, однако, общение волков с человеком ограничивалось, никто не собирался приручать этих зверей. Хоть волки и привыкли к присутствию Зои, они настороженно отно-

сятся к людям и легко пугаются резких движений и громких звуков. Кроме того, они побаиваются новых предметов в своем загоне: Зои рассказала, что им пришлось долго привыкать к нескольким недавно посаженным елям. Я поинтересовалась, все ли стаи такие нервные или это особенность молодых братьев, и Уилл Уолкер, ответственный за животных зоопарка Уайлд-Плэйс, объяснил, что все волки, которых он встречал, были также осторожны и недоверчивы.

«Мне довелось работать с тремя разными стаями в неволе, и я не помню, чтобы волки когда-либо сами подходили к человеку или чувствовали себя уверенно в его присутствии, – признался Уилл. – Мы общаемся с ними в загоне, всегда по двое сотрудников, на случай если что-то пойдет не так, но волки всегда держатся в стороне, на дальнем краю загона. Они не доверяют нам, иногда даже срыгивают еду и убегают».

«Здесь определенно кроется некая загадка, – предположила я. – Раз волки в природе побаиваются людей, как они смогли приблизиться настолько, чтобы потом стать ручными?»

«Конечно, они нервничают и, столкнувшись с человеком, разворачиваются и убегают прочь. Но с ними можно играть. Достаточно повернуться к ним спиной, побегать вокруг и спрятаться за деревьями в другом конце загона – они тут же несутся к тебе, задрав хвосты, излучая доверие. Но только повернешься к ним лицом, как их уже и след простыл. Волки, несомненно, любопытные животные, они увлеченно следят за происходящим, но смелыми их не назовешь».

Конечно, вполне можно предположить, что недоверие к человеку развилось у волков не так давно, хотя и в далеком прошлом люди, пусть и вооруженные копьями, а не ружьями, представляли для зверей серьезную опасность. Недоверие – важный для выживания инстинкт. Но что-то же заставило волков преодолеть осторожность. Уилл рассказал мне, что звери следуют за зрителями во время утренних обходов. Пока люди идут вдоль ограждения, волки следуют в нескольких шагах позади по другую сторону ограды. Без сомнений, именно любопытство стало причиной первой встречи волка с человеком. Но поскольку охотники-собиратели постоянно перемещались, результатом любопытства были лишь отдельные короткие встречи: людям и волкам пока не представилась возможность развить продолжительные отношения.

В этот момент значительную роль сыграли изменения окружающей среды. Примерно 30 000 лет назад в горах Алтая природные изменения все больше подталкивали сообщества охотников-собирателей к оседлому образу жизни. Пока еще люди были кочевниками, однако они уже задерживались по несколько месяцев на одном месте, прежде чем снова двинуться в путь. По мере увеличения степени оседлости росли возможности формирования более тесных отношений с дикими волками. Более того, мясо, добытое людьми на охоте, и остающиеся после раздела туши – все это притягивало хищников. В результате любопытство и голод постепенно одерживали верх над врожденной осторожностью, и волки стали все ближе подходить к людям. Возможно, на этот раз недоверие сыграло в пользу первых. Эти крупные и свирепые на вид звери – превосходные охотники. Поэтому, когда хищники выглядели не смелыми, а, наоборот, недоверчивыми, люди, вероятно, меньше пугались их и с большей готовностью терпели их присутствие. От осторожного общения к тесному партнерству – постепенно союз между двумя такими разными сообществами – людей и серых волков – становился крепче.

С того момента, когда некоторые волки стали проводить больше времени рядом с людьми, их будущее навсегда изменилось, как преобразились и *сами животные*. Недоверчивых, но дружелюбных волков люди терпели. Однако более непредсказуемым или даже агрессивным особям грозило изгнание или чего еще хуже. Таким образом, люди оказывали эволюционное давление на волков в своем окружении, и отбор ими наиболее дружелюбных и наименее агрессивных животных повлиял более чем на одну особенность поведения хищников.

Дружелюбные лисы и таинственные законы

В 1959 году русский ученый Дмитрий Беляев решил проверить на практике, каким образом искусственный отбор (направленный на конкретные особенности поведения животных) со временем приводит к изменениям видов. Ученый полагал, что основные черты характера сыграли ключевую роль в процессе одомашнивания: люди отбирали послушных от рождения волчат и безжалостно отвергали тех, что проявляли склонность к агрессии. Так начался известный опыт по одомашниванию другого, относительно близкого к волкам вида, а именно серебристо-черной лисицы, *Vulpes vulpes*. Отбирая в каждом поколении наиболее послушных особей и затем скрещивая их, Дмитрий Беляев и его команда пришли к выводу о том, что послушное поведение распространяется внутри популяции достаточно быстро. После шести поколений, прошедших строжайший отбор, ученые получили 2 % совершенно ручных лисиц. После десяти поколений цифра увеличилась до 18 %. После тридцати поколений уже половина всех особей были ручными. К 2006 году практически все лисы, участвовавшие в эксперименте, были очень дружелюбны к людям – совсем как домашние собаки.

Однако изменения затронули не только поведение лисиц. Некоторые из них так и остались серебристо-черными, зато другие особи стали рыжими. Это обычный цвет вида *Vulpes vulpes*, так что ничего удивительного здесь нет. Тем не менее появились и белые лисицы с черными пятнами, так называемая снежная (или грузинская белая / бакурианская белая) разновидность, совершенно новая, никогда ранее не встречавшаяся в природе. Интересно, что одомашненная снежная лисица внешне невероятно похожа на небольшую лисицеподобную овчарку. Встречались особи и серебристо-белого окраса с бурыми пятнами. У некоторых лисиц были висячие уши. Помимо этого, отмечались и изменения в строении скелета: укоротились лапы и морда, расширился череп. Более того, перестроился и репродуктивный цикл: если дикие лисицы спариваются раз в год, то у их ручных сородичей брачный период случался дважды в год ежегодно. Они и половой зрелости достигали раньше, чем дикие представители вида. Помимо выраженного дружелюбного отношения к людям и отсутствия агрессии, которые подлежали отбору в рамках эксперимента, у домашних лисиц стали наблюдаться и другие знакомые всем нам особенности поведения. Так, лисицы поднимали вверх хвост и виляли им. Они скулили и подвывали, требуя от человека внимания. Домашние лисицы обнюхивали и лизали своих хозяев и внимательно следили за жестикуляцией и направлением взгляда человека. Проводя отбор лисиц для доместикации, русские ученые-селекционеры в конечном счете получили целый ряд других характеристик, которые, казалось бы, шли в довесок, но при этом несомненно присущи домашним собакам.

Данный эксперимент по разведению лисиц показал, насколько быстро самые дружелюбные и наименее агрессивные волки из тех, что жили тысячи лет назад, могли становиться более ручными из поколения в поколение. При этом охотникам-собирателям не было необходимости производить искусственный отбор, как это делали русские ученые, оставляя, в соответствии со строгим протоколом, лишь 10 % самых дружелюбных особей для дальнейшего разведения. Возможно, среди волков – предшественников собак в определенной степени происходил самоотбор, ведь только самые дружелюбные волки могли выдержать непосредственное соседство с людьми. Волчья стая – это семья с тесными внутренними связями. Если один член стаи относился к людям терпеливо или даже дружелюбно, высока вероятность наличия и у других членов стаи тех же генов и особенностей поведения. Таким образом, целая стая волков или, по крайней мере, большая часть стаи могла заключить негласный союз с человеком. У ручных волков развивалась привязанность к людям, и они, скорее всего, обращали внимание на такие элементы человеческого общения, как жесты и взгляд. Собака может устанавливать зрительный контакт с человеком, в то время как волк на это не способен. Более того, собаки удиви-

тельным образом научились понимать подаваемые человеком сигналы. Как бывшая хозяйка наполовину дрессированного бордер-терьера, который редко выполнял мои команды, не так давно я была поражена способностью спрингер-спаниеля понимать мои знаки. Я гуляла со спаниелем по кличке Линни по берегу бухты Лох-Лонг в Шотландии. Я кинула собаке старый мячик, и он укатился на поросшие водорослями камни у кромки воды. Поскольку Линни отвлеклась и прозевала бросок, она вопросительно взглянула на меня. «Вон там!» – крикнула я и ткнула пальцем, думая, что придется все же самой лезть по скользким камням за мячом, но Линни точно проследила взглядом мой жест и быстро нашла мокрый мяч в расщелине. Когда она вернулась и принесла к моим ногам добычу, я была настолько же переполнена радостью, как и сама собака. Ведь Линни не просто поняла, что моя вытянутая рука – это сигнал, ей было известно его значение и то, как добыть мокрый и вонючий трофей. Эта собака, несомненно, была потомком собак с длинной родословной, которые не просто научились обращать внимание на подаваемые человеком сигналы, но и удивительно правильно их интерпретировать. Спрингер-спаниели – подружейные собаки, их задача – выгонять зверя и приносить охотнику дичь. Мокрый мяч заменил нам подстреленную утку. И тем не менее Линни с радостью принесла мне «добычу». Современные породы собак были выведены относительно недавно, в основном в результате пары столетий жесткого искусственного отбора. Но, несмотря на то что чудесная способность понимать жестикуляцию человека особенно выражена у спаниелей, основы такого поведения, вероятно, были заложены еще в давние времена. Первые домашние собаки, скорее всего, понимали сигналы со стороны человека, точно так же, как это делают сегодня беляевские лисицы.

Получается, у домашних собак (так же, как у ручных лисиц) сформировался целый ряд особенностей поведения, а также анатомических и физиологических черт, отличающих одомашненные виды от диких предков. Однако некоторые развившиеся после приручения черты не так уж и новы. Я была весьма удивлена, когда Уилл Уолкер поведал мне, что волки иногда виляют хвостами и он даже слышал пару раз, как они лают.

«Но лай для них исключительно знак тревоги, – уточнил Уилл. – Ограждение загона находится под напряжением, и, когда мы впервые запустили туда волков, им было любопытно, поэтому они исследовали забор, прикасаясь к нему, и лаяли. Казалось, что подает голос большая собака. Это был первый раз, когда я слышал волчий лай, причем очень четко. А хвостами они виляют, когда радуются; есть и другие знакомые признаки – все как у собак».

Данное рассуждение показалось мне очень логичным, в конце концов, собаки – это одомашненные волки. Многие знакомые нам особенности собачьего поведения не возникли из ниоткуда, по всей вероятности, они уже присутствовали у собачьих предков – диких волков. Конечно, у диких особей эти черты были не так выражены, тем не менее они уже имелись. По мере одомашнивания волка определенные особенности его характера отбирались человеком и, как следствие, распространялись более широко, в то время как остальные признаки были нежелательными и постепенно искоренялись.

С течением времени отношения между волком и человеком изменялись. Это была не просто жизнь бок о бок двух видов, терпящих соседство друг друга. Это был настоящий симбиоз, начало прекрасной дружбы. Когда волки стали приближаться к лагерю, человек перестал быть для них просто поставщиком еды. И сами люди теперь не просто мирились с присутствием волков, они стремились привлечь их, поскольку в обмен на пищу звери могли сослужить им службу. Например, они могли быть верными спутниками как взрослых, так и детей. В теориях одомашнивания эта причина упоминается редко, вероятно потому, что представляется исследователям надуманной или несерьезной, однако я уверена, что и она имела немаловажное значение. Ну и конечно, люди с радостью брали на воспитание волчат. Учитывая восторг, который мои собственные дети испытывают при виде щенят, нетрудно представить родителей времен ледникового периода, которые в конце концов так же поддаются уговорам своего чада.

Однако развлечение детей и сопровождение, несомненно, не основная выгода от содержания ручных волков. Громкий лай, который крайне редко использовался как сигнал тревоги среди диких волков, мог сыграть важную роль в развитии симбиоза между людьми и волками. Возможно, первые собаки помогали охотникам, сопровождая их и выслеживая или даже загоняя добычу. Когда человек занялся земледелием, собаки могли выполнять важную функцию защиты скота от хищников: медведей, гиен и – волков. Но задолго до этого, в эпоху ледникового периода, ручные волки могли охранять лагерь и подавать сигнал тревоги громким лаем, что, естественно, было очень полезно для человека.

Таким образом, лай и виляние хвостом не такие уж и новые навыки. Чтобы объяснить их наличие у собак, нам не придется искать какие-то новые мутации, поскольку эти особенности уже были у древних волков. Но если некоторые различия между волками и собаками мы можем объяснить подобным образом, то некоторые характерные черты волков и собак (или серебристо-черных лисиц и их экспериментальной одомашненной разновидности) настолько далеко отстоят друг от друга, что это кажется неосуществимым с точки зрения биологии. Интересно, что с той же самой дилеммой мы столкнемся, если сравним все современные породы собак. Их разнообразие поистине потрясает: от чихуахуа до чау-чау, от далматинцев до динго – такого богатства различий дикая природа не знает.

Еще Дарвин интересовался удивительным разнообразием домашних собак. Он объяснял это явление происхождением пород от нескольких разных видов диких псовых, однако сегодня нам известно, что предками собак были представители одного-единственного вида: серого волка, *Canis lupus*. В какой-то степени эта уверенность еще больше осложняет поиск ответа на вопрос о том, чем объяснить многообразие современных пород собак. Размышляя о его причинах, Дарвин предположил, что изменчивость могла быть результатом влияния различных факторов окружающей среды на оплодотворение или на развитие эмбриона. Ученому было известно, что некоторые особенности передаются по наследству, однако он не знал, *как именно* это происходит. И ему была очень по душе идея о том, что эти факторы окружающей среды – процесс воспитания, если можно так сказать, – сыграли в данном случае значительную роль.

В начале XX века научное сообщество вновь открыло для себя труды монаха и ученого предыдущего столетия Грегора Менделя, который сделал большой шаг вперед в понимании того, каким образом передаются по наследству определенные признаки; именно работы Менделя создали основу для зарождающейся науки генетики. Объединив данные наблюдений натуралистов с дарвиновской теорией естественного отбора, генетика помогла объяснить, как происходит процесс эволюции. Слияние этих разных областей биологии было описано в 1942 году Джулианом Хаксли, внуком одного из ярых сторонников Дарвина, Томаса Генри Хаксли, в книге «Эволюция. Современный синтез» (*Evolution: The Modern Synthesis*). Но рождение этого синтеза далось непросто.

По мнению Хаксли, в конце XIX века дарвинизм зашел в тупик из-за излишнего увлечения теорией и идеями адаптации. Каждая особенность организма была представлена как адаптация, доведенная до совершенства благодаря естественному отбору. Дарвинизм стал походить на естественную теологию, только на этот раз место верховного божества, творца, занял процесс естественного отбора. В то же время появлялись новые биологические дисциплины, такие как генетика, наука о наследственности. Экспериментальная генетика и эмбриология, казалось, вступают в противоречие с классическим дарвинизмом.

«К зоологам, придерживающимся теории Дарвина, – писал Хаксли, – сторонники новых дисциплин, таких как цитология, генетика [механика развития] или сравнительная физиология, относились с презрением, называя их отсталыми теоретиками». Но постепенно, между 1920 и 1940 годами, эти идеи стали сходитьсь и формировать более логичную картину:

Противоборствующие лагеря пришли к согласию, когда одновременно с объединением молодых отраслей биологии произошел их синтез с классическими дисциплинами: связующим звеном стало учение Дарвина... За последние двадцать лет, после долгого периода последовательного развития дисциплин в относительной изоляции друг от друга, биология как наука стала более единой... Одним из главных результатов стало возрождение дарвинизма.

Идеи, отраженные в «Современном синтезе» составляют основу современной эволюционной биологии. Нам известно, что за постепенными изменениями, происходящими внутри вида, стоят главным образом случайные мутации. Отбор – естественный либо искусственный – действует затем на эти мутации неслучайным образом, сохраняя благоприятные и отсеивая вредные. И тем не менее разнообразие домашних видов, в частности пород собак, кажется, *так велико*, что его невозможно объяснить только накоплением изменений в генах с течением времени, простой взаимосвязью между новыми случайными мутациями и действием селекции. Отбор может привести к быстрому распространению в популяции полезных генов (и соответствующих признаков), однако он не может увеличить частоту возникновения мутаций. Несомненно, Дмитрий Константинович Беляев полагал, что причиной изменений, которые он наблюдал у своих все более ручных лисиц, были не просто мутации в ДНК, а что-то еще. Объяснению не поддавалась не только быстрота изменений, но и удивительное сходство между одомашненными серебристо-черными лисами и собаками. Невозможно было поверить, что все появлявшиеся у лисиц черты – от висячих ушей до виляющего хвоста – происходили из новых мутаций, а совпадение с характерными особенностями собак было чисто случайным. Также казалось маловероятным, что каждый признак возникал обособленно. Вместо этого логичным было предположить, что одно-два генетических изменения имели более далеко идущие последствия, поскольку существует определенная иерархия генов: одни гены контролируют другие.

Однако обладать конкретным геном недостаточно, ведь их можно включать и выключать. Дмитрий Беляев выдвинул гипотезу о том, что гены, контролирующие изменчивость поведения, также играют важную роль в регуляции в процессе развития организма, то есть влияют на цепочку других генов, включая или выключая их. Российские ученые, продолжавшие эксперимент Беляева, предположили, что эти гены могли быть связаны с гормоном кортизолом, который регулирует реакцию организма на стресс, а также с нейротрансмиттером серотонином. В крови ручных лисиц уровень содержания кортизола был очень низким, а концентрация серотонина в мозге, наоборот, повышенной. Низкий уровень кортизола наблюдается и у других домашних животных, а высокое содержание серотонина обычно связывают с подавлением агрессии. Но самое важное – возможное влияние этих двух биологически активных веществ на развивающийся плод.

Российские ученые предположили, что материнский кортизол и серотонин могут влиять на экспрессию множества других генов в период развития эмбриона и даже после рождения малыша во время выкармливания лисят. Выбирая для размножения особенно послушных лисиц, исследователи могли отбирать особей с определенными вариациями некоторых основных генов, связанных со стрессоустойчивостью и пониженной агрессией. Это значит, что следующее поколение лисиц в период внутриутробного развития подвергалось воздействию гормонов стресса в необычной концентрации, это, в свою очередь, особым образом влияло на процесс включения и выключения генов у развивающегося плода: так, как обычно не происходит в живой природе. Таким образом, программа развития эмбриона, более или менее устойчивая в условиях естественного отбора, была нарушена, что привело к невиданному разнообразию среди одомашненных серебристо-черных лисиц. Исследователи предположили, что всего несколько генетических вариантов могли привести к появлению множественных эффектов: различных окрасов, а также таких странных признаков, как висячие уши и даже загнутые

хвосты. Другие исследователи предположили, что изменения концентрации тиреоидных гормонов – и в соответствующих генах – могут вызвать такие же масштабные последствия: значительно изменить реакцию на стресс, послушание, размер тела и цвет меха у многих особей в популяции. Поэтому искусственный отбор по определенному признаку, скорее всего связанному с генами, регулирующими стрессоустойчивость и послушание, мог приводить к изменению целого ряда других особенностей.

Лишь недавно ученым удалось выявить некоторые гены, которые могут вызывать такое разнообразие изменений, и они пытаются понять, как данный процесс происходит на молекулярном уровне. Генетики поставили перед собой цель обнаружить в геноме собаки особые участки, специфические фрагменты ДНК, сохраняющие следы влияния селекции. Это непростая задача. Запутанная история популяций домашних собак – миграции, вымирание отдельных популяций, скрещивание с другими видами или генетическая изоляция – осложняют работу исследователей. Тем не менее некоторые фрагменты генома значительно отличаются от остальных; в восьми из двадцати наиболее хорошо изученных участков содержатся гены, определяющие важные неврологические функции. Ученые уже установили, что один из них влияет на социальное поведение и окрас животного. Этот ген кодирует сигнальный белок агути (*Agouti Signalling Protein gene, ASIP*). Данный белок переключает меланоциты – продуцирующие пигмент клетки, содержащиеся в волосяных фолликулах, – на выделение более бледной формы пигмента меланина, а это как раз определяет интенсивность окраски меха на отдельных участках. Помимо этого, белок агути также оказывает воздействие на метаболизм жиров, а исследования на мышах показали, что он влияет на агрессивность животного. На примере одного этого гена становится прекрасно видно, как искусственный отбор определенных особенностей поведения может привести к побочным изменениям пигментации и метаболических процессов. Однако некоторые признаки, которые наследуются вместе, могут кодироваться разными генами, расположенными в хромосомах в непосредственной близости друг к другу. Строгий положительный отбор особей с особым признаком, особым геном, часто означает, что соседние с ним гены идут в комплекте.

Идея о том, что различные признаки могут быть как-то связаны между собой и наследоваться вместе, существовала достаточно давно, еще до появления самой генетики. Это явление носит название плейотропии (от *греч.* «множество характеристик»); термин был введен в начале XIX века. В «Происхождении видов» Дарвин писал: «...отбирая и тем самым усиливая какую-нибудь особенность, почти, наверное, неумышленно модифицирует и другие части организма на основании таинственных законов корреляции». Сегодня эти законы уже не кажутся нам такими загадочными, ведь мы знаем, что различные признаки связаны как генетически, так и процессом развития. Более того, по крайней мере в некоторых случаях ученым известна точная причина корреляции, например как в случае сигнального белка агути и его множественных эффектов в организме. Когда селекция постоянно сводит вместе определенные наборы генов, плейотропией в сочетании с концепцией дестабилизирующего отбора в основном можно объяснить, почему у собак наблюдается большая изменчивость, чем у волков, несмотря на то что генетически эти два вида очень похожи. Новые мутации могут вызывать множественные – плейотропные – эффекты, затрагивающие целый ряд особенностей организма. А в некоторых случаях, вероятно, чтобы запустить процесс, даже не требуется очередная мутация – достаточно создать нетипичную для живой природы комбинацию наборов генов. Это собьет программу развития и приведет к появлению новых, любопытных разновидностей. Вполне вероятно, что даже среди первых собак, задолго до появления современных пород, наблюдалась большая изменчивость, точно так же, как и среди одомашненных серебристо-черных лисиц.

Возможно, первоначальное приручение волков прошло не так быстро, как одомашнивание диких серебристо-черных лисиц, завершившееся всего за полвека, но все же достаточно быстро. При этом практически все новые теории относительно лежащего в основе прируче-

ния молекулярного механизма ссылаются на плейотропию. Каскадный дестабилизирующий эффект определенных генетических вариаций, изначально отобранных по принципу их влияния на послушание и реакцию животных, мог приводить к широкому и, вероятно, быстрому распространению изменений на уровне анатомии, физиологии и особенностей поведения. Таким образом, этот сложный и невероятный переход от дикого животного к ручному внезапно представляется значительно более простым и возможным. Может быть, имело место огромное множество случаев превращения волков в собак или почти собак, даже если нам удастся обнаружить генетические следы всего лишь одного-двух опытов по приручению, приведших к появлению существующих по сей день разновидностей.

Резкое похолодание во время последнего ледникового максимума, примерно 21 000-17 000 лет назад, серьезно повлияло на фауну Евразии. Всю Европу накрыл ледник, в Сибири было очень холодно и сухо. Многие разновидности, а порой и целые виды животных вымерли. Вполне можно предположить, что эта экологическая катастрофа привела к резкому сокращению числа экспериментов по одомашниванию волков. А по мере приближения ледникового максимума наличие объедков на границах людских поселений могло быть серьезной приманкой для некоторых волчьих стай.

Все, включая людей, страдали от холода. Пусть некоторые разновидности древних собак и вымерли, ученые утверждают, что собаки могли сыграть решающую роль для выживания охотников-собирателей на пике последнего ледникового периода. Возможно, здесь кроется разгадка того, как современный человек пережил последний ледниковый максимум, погубивший неандертальцев? Это очень хорошее и привлекательное объяснение, но я его побаиваюсь. Мне кажется, это слишком просто. История – сложная штука, и, выдвигая гипотезы, человек должен быть осторожен с утверждениями, особенно когда невозможно проверить идеи на практике. Тем не менее нет оснований сомневаться в том, что собаки помогли выжить и добиться успеха отдельным племенам охотников-собирателей.

По всей Европе находят окаменелые останки домашних собак, живших после ледникового периода. Так, кости возрастом около 8000 лет обнаруживают в раскопках от запада Европы до востока Азии. Как уже упоминалось, данные последних генетических исследований древних и современных собак указывают на единый источник их происхождения, поэтому маловероятно, что все собаки эпохи голоцена происходили от местных популяций волков и были одомашнены независимо друг от друга. Вместо этого логично предположить, что собаки пришли вместе с переселявшимися людьми или привозились местными племенами издалека.

Доисторические собаки все еще очень походили на волков, по крайней мере судя по их скелетам. Но уже тогда, если основываться на результатах эксперимента с ручными русскими лисицами, видимо, появилось разнообразие окраса, закрутился баранкой хвост, повисли уши. Анализируя останки возрастом 8000 лет, найденные при раскопках в датском Свердборге, ученые установили, что в те времена существовали три типа собак разных размеров. Получается, уже тогда, на раннем этапе, наблюдалась некоторая дивергенция, возможно предшествовавшая последующему разделению на породы. Возможно, доисторический человек уже пытался вывести собак с определенными характеристиками: например, собак для охраны и пастушьих собак, собак, способных идти по следу или даже тянуть сани.

Разделение на породы

Когда появилось и распространилось земледелие, собаки стали еще более популярны. По мере изменения пищевых предпочтений человека менялись и вкусы собак. Первые собаки были мясоедами, хотя, как утверждает одно исследование, они ели мясо, отличное от пищи своих братьев-волков. Исследование костей возрастом 30 000 лет, найденных в Пршедмости, в Чехии, показало, что псовые, предполагаемые собаки эпохи палеолита, питались мясом оленей и овцебыка, в то время как волки охотились на лошадей и мамонтов. Как только люди занялись земледелием, меню собак значительно изменилось. Скорее всего, деревенским собакам было чем поживиться среди отбросов, оставляемых теперь оседлыми людскими сообществами.

У большинства современных собак в организме содержится множество копий гена, кодирующего амилазу – фермент для переваривания крахмала. Чем больше копий этого гена у животного, тем больше амилазы производит его поджелудочная железа: полезное свойство для того, кто ищет пропитание на деревенской помойке или подъедает остатки с человеческого стола. Со временем собаки становились менее плотоядными и более травоядными, как и их человеческие друзья. Но у современных собак количество копий гена амилазы сильно варьируется. В большинстве случаев данное различие связано с породой собак. На это есть несколько причин. Установив, что такая изменчивость не случайна, ученые задались вопросом: а не связана ли она с филогенезом – «семейной историей» собачьих пород? Однако эта теория не подтвердилась. Далее исследователи предположили, что скрещивание с волками могло привести к снижению числа копий гена амилазы у некоторых пород, но и на этот раз не смогли дать четкого объяснения. Остается полагать, что количество копий гена амилазы отражает различия в пищевых предпочтениях древних собак.

Анализ изотопов углерода и азота в образцах костей древних собак раскрыл исследователям рацион доисторических животных и продемонстрировал его разнообразие. Известно, например, что около 9000 лет назад в Китае 65–90 % рациона собак составляло просо. При этом 3000 лет назад на корейском побережье они поедали морских млекопитающих и рыбу. В различных местах собаки сталкивались с теми или иными сложностями поиска пищи. Со временем соответственно у них менялся набор генов.

Подобные изменения генома, приводящие к повышению числа копий определенного гена, происходят из-за ошибок в ходе мейоза – особого процесса клеточного деления, в результате которого образуются яйцеклетки и сперматозоиды (в них содержится одинарный набор хромосом, в отличие от других клеток организма, в которых заключен двойной набор хромосом). Во время мейоза хромосомы объединяются в пары, а затем в каждой паре происходит обмен участками ДНК (кроссинговер). Ошибки, возникающие при кроссинговере, могут привести к дупликациям гена в одной хромосоме. Если такая ошибка происходит, то увеличивается вероятность ее повторения в следующем поколении, также в процессе мейоза, при формировании яйцеклеток или сперматозоидов. Присутствие двух копий гена в одной хромосоме и одного гена в другой повышает вероятность ошибочного спаривания хромосом и дупликации гена. Таким образом, эта ошибка приводит к увеличению числа копий конкретного гена, и если вызванное изменение оказывается полезным, то в отношении такого изменения будет действовать положительный отбор.

По всей видимости, собак можно разделить на две группы: у одних очень небольшое число гена амилазы, у других – множество копий. Среди современных пород к группе с самым низким числом копий гена – всего две, как у волков, – относятся сибирские хаски, гренландские ездовые собаки и австралийские динго. При этом распространение по миру собак с высоким числом копий гена амилазы весьма точно совпадает с расположением сельскохозяйственных районов, где древний человек занимался земледелием. Порода салюки, ведущая свое

происхождение с Ближнего Востока, где впервые стало развиваться земледелие, может похвастаться рекордным числом копий этого гена – двадцать девять! Однако изменение числа копий гена происходило не сразу: так, у собак эпохи неолита было не так много копий гена амилазы, как у их потомков, живших бок о бок с фермерами.

Именно в эпоху неолита, когда человек превратился в земледельца, собаки впервые распространились за пределы Евразии. Они следовали по планете за сельским хозяйством. В Африке к югу от Сахары собаки появились в начале неолита, 5600 лет назад, и еще через 4000 лет добрались и до юга Африканского континента. Останки собак возрастом около 5000 лет археологи находят в Мексике, именно тогда там появились первые земледельцы, но на крайний юг Южной Америки собаки попали только спустя 4000 лет. Исследования митохондриальной ДНК позволяют предположить, что эти ранние американские разновидности собак были позднее полностью вытеснены после колонизации Америки европейцами. Однако, судя по последним данным анализа полного генома, история развивалась иначе: европейские собаки, приехавшие с завоевателями из Старого Света за последние 500 лет, на самом деле смешались с местными разновидностями собаки в Новом Свете.

Так хорошо известные нам современные породы возникли значительно позже. Они сформировались сравнительно недавно, и их история отражена в собачьем геноме. Некоторые признаки указывают на прохождение популяцией предков собак через два «бутылочных горлышка»: одно из них совпадает с началом одомашнивания, а второе – с появлением современных пород, всего около 200 лет назад. Заводчики стали уделять особое внимание отбору конкретных качеств, добиваясь удивительного послушания собак, незаменимых помощников человека на охоте и при выпасе скота. Но возможность использовать искусственный отбор для формирования самых различных черт соблазняла многих, поэтому создавались породы определенных форм, размеров, окрасов и текстур. Морфологическое разнообразие современных пород собак гораздо богаче, чем у всех остальных представителей семейства псовых, включающего лисиц, шакалов, волков и собак.

Сегодня существует около 400 пород собак, и большинство из них, во всем своем невиданном разнообразии, появились лишь в XIX веке. Именно тогда стали применять методы строжайшего отбора для выведения и сохранения пород, признаваемых собаководческими клубами. Самые старые породы, располагающиеся ближе к основанию собачьего генеалогического древа, встречаются там, где на самом деле собаки появились не так давно. Так, на островах Юго-Восточной Азии собаки поселились лишь 3500 лет назад, а в Южной Африке – около 1400 лет назад, но именно в этих местах до сих пор можно встретить ряд «генетически древних» пород, например басенджи, новогвинейскую поющую собаку и динго. Эта закономерность доказывает, что данные разновидности собак жили в изоляции дольше, чем какие-либо другие породы. Более древнее происхождение не означает, что эти разновидности первыми отделились от общего древа, скорее, оставаясь на периферии, они лучше, чем другие, сохранили свое генетическое своеобразие.

С помощью анализа геномов различных пород собак удалось создать очень подробное генеалогическое древо псовых. Внутри этого древа выделяют двадцать три кластера, или клада⁵, каждый из которых объединяет несколько ветвей древа, представляющих группу близкородственных пород. Один из кладов, к примеру, составляют европейские терьеры, другой – бассеты, фоксхаунды и оттерхаунды, а также таксы и бигли. Спаниели, ретриверы и сеттеры также образуют тесный кластер. Строгий контроль со стороны заводчиков отдалил эти кластеры друг от друга, однако в геноме некоторых пород присутствует ДНК двух или более кластеров, что отражает недавние скрещивания собак с различными характеристиками для

⁵ Клад, или клада (от греч. *klados* – ветвь) – в эволюционном учении ряд видов, представляющих отдельную ветвь на филогенетическом древе (Картель Н. А. Указ. соч.). – *Прим. ред.*

выведения новых пород. Например, мопсы, как и ожидалось, генетически связаны с другими азиатскими комнатными собаками, однако эта порода также входит в кластер европейских комнатных собак. Это дает основание предположить, что мопсов завезли из Азии, а затем скрестили с европейскими собаками для создания комнатных пород. И хотя данные генетических исследований указывают на то, что последние 200 лет создавались исключительно отдельные породы, также ясно, что эти породы не происходят от гомогенной популяции, поскольку отбор по желаемым признакам уже разделил собак на типы, соответствующие определенным функциям, и эти старые различия легли в основу двадцати трех кладов, на которые разбито генеалогическое древо собак.

Многие породы, считавшиеся древними, как оказалось, воссоздали лишь недавно. Например, волкодавов, как понятно из названия, использовали для охоты на их диких родственников, и очень успешно. К 1786 году в Ирландии не осталось ни одного волка и отпала потребность в самих волкодавах. К 1840 году вымерли и ирландские волкодавы. Но затем капитан Джордж Августус Грэхем, шотландец, живший в Глостершире, возродил породу «ирландского волкодава», выведя этого, как он полагал, волкодава, от одной из разновидностей шотландских борзых. Современная популяция ирландских волкодавов берет свое начало от небольшой группы особей, которых, как и в случае многих других пород, *скрещивали между собой*. С одной стороны, данный метод позволяет сохранить характерные особенности породы, с другой стороны – увеличивает риск развития определенных заболеваний, в которых большую роль играет наследственность. Поэтому примерно у 40 % ирландских волкодавов встречаются проблемы с сердцем, а 20 % страдают от эпилепсии. И это не единственный пример наследственных болезней. Многие породы собак в XX веке оказались на грани вымирания в результате двух мировых войн, и их популяции были восстановлены посредством скрещивания с другими разновидностями собак. Впоследствии строгая селекция с использованием близкородственного скрещивания привела к генетическому обеднению пород и возрастанию риска заболеваний: от болезней сердца и эпилепсии до слепоты и некоторых видов рака. Конкретные породы имеют предрасположенность к тем или иным недугам: так, далматинам угрожает потеря слуха, лабрадоры страдают от проблем с тазобедренными суставами, а у кокер-спаниелей нередко развивается катаракта.

И пусть сегодня породы редко скрещиваются друг с другом, по их ДНК видно, что когда-то между породами или предшественниками пород существовал интенсивный обмен генами (перенос генов). Так, породы собак из разных стран разделяют многие общие особенности и гены, что указывает на возможное скрещивание в прошлом. Например, мексиканскую голую собаку и китайскую хохлатую собаку объединяет отсутствие шерсти и некоторых зубов, и у обеих пород эти особенности вызваны одинаковой мутацией в одном гене. Вероятность того, что в двух отдельных популяциях этот ген мутировал совершенно одинаково, ничтожно мала. Скорее всего, сходство их черт и генетической подписи говорит об общих предках. Другой пример: у такс, корги и бассетов очень короткие лапы. У них, как и еще у шестнадцати других пород, одинаковая генетическая подпись, которая связана с карликовостью, вызванной вставкой дополнительного гена. Вероятнее всего, этот ген появился лишь однажды, у древних псов, задолго до появления современных коротколапых пород.

Генетические исследования предоставляют нам удивительную возможность понять историю эволюции собак: от исключительного многообразия, появившегося в результате отбора наиболее послушных особей и связанного с плейотропным действием генов до выведения в современных породах конкретных особенностей, отвечающих определенной функции. Мы можем увидеть, как отдельные мутации и связанные с ними признаки появились у древних собак, а затем, значительно позже, были унаследованы их потомками и получили широкое распространение, создав хорошо известные нам сегодня породы. Поскольку близкородственное скрещивание привело к повышению риска заболеваний, сегодня ученые-генетики также

стремятся установить основные причины самых частых болезней и, если получится, снизить риск их развития посредством еще более тщательной селекции и продуманных скрещиваний с неблизкородственными собаками, основанных на определении генотипа.

На самом деле некоторые породы скрещивали не просто с другими разновидностями домашних собак, но и просто с другими биологическими видами. Таким необычным образом появилась волчья собака Карлоса, созданная в 1935 году после скрещивания самца немецкой овчарки и самки обыкновенного волка. Автор породы, голландский селекционер Линдерт Карлос, надеялся, что гибрид будет обладать более свирепым характером и станет отличной рабочей собакой, но вместо этого получилось кроткое и осторожное существо. Собака Карлоса – прекрасное домашнее животное для семьи, ее используют как собаку-поводыря и собаку-спасателя. Еще одна порода, чехословацкая волчья собака, также родилась благодаря скрещиванию немецкой овчарки с волком, произведенному в 1955 году в Чехословакии. Чехословацкая волчья собака, первоначально выведенная для военной службы, сегодня используется в поисково-спасательных операциях, и все больше людей решают завести ее в качестве питомца. У Уилла Уолкера как раз такой волкодав, по кличке Буря. «Она так же дружелюбна, как любая другая собака. Буря с любовью относится к любому, с кем она встречается, будь то другая собака или человек», – поделился Уилл. При этом представители данной породы – отличные сторожевые собаки. «Она лает на все, всегда готова защищать меня и наш дом». – «Знаете, – заметила я, – это совсем как волки, которые охраняли лагеря древних охотников-собираателей!»

Однако растущая популярность волкодавов (не в последнюю очередь связанная и с появлением этих потрясающих псов в сериале «Игра престолов») одновременно вызывает все большие споры относительно того, насколько эта порода подходит на роль домашних любимцев. Крайне важно различать животных, полученных недавно путем гибридизации, и установившиеся породы собак, такие как волчья собака Карлоса или чехословацкая волчья собака, в которых в генетическом отношении больше от собаки, чем от волка. Тем не менее некоторые заводчики гибридов собаки и волка, предлагая животных, представляют их как продукт более поздних скрещиваний, что вызывает опасения в связи с возможным диким и непредсказуемым их поведением.

В США был целый ряд случаев смертельного нападения на детей гибридов волка и собаки, и содержание таких зверей во многих штатах запрещено. Другие штаты разрешают держать гибридов при условии, что скрещивание видов, в результате которого они появились, произошло как минимум пять поколений назад. В Соединенном Королевстве считается опасным заводить гибридов в первом и втором поколении, данное положение даже включено в Закон об опасных домашних животных, который регулирует также содержание таких зверей, как лев и тигр. Может показаться странным, что заводчики стремятся выставить щенков более «волчьими», но, в конце концов, дикость – визитная карточка этой породы. А поскольку покупатели ищут особей с высоким процентом «волчьего» и «свирепой внешностью» и готовы расстаться с 5000 фунтов стерлингов, чтобы наконец почувствовать себя Джоном Сноу, гибриды волка и собаки хорошо продаются. Узнать, какая доля волка осталась в животном, родившемся через несколько поколений после межвидового скрещивания, непросто. В первом поколении соотношение генов равняется 50:50, но после перетасовки ДНК при формировании яйцеклеток и сперматозоидов все меняется, и у щенков второго поколения количество генов волка может достигать 75 % или сокращаться до 25 % от всего генома. Существует также вероятность, что выдаваемые за «гибрид волка и собаки» животные никакие не гибриды, а результат скрещивания немецкой овчарки, хаски и маламута, известных своей волчьей внешностью, для создания собак, еще более напоминающих волков. Без исследования генотипа определить долю волчьей природы гибрида через несколько поколений после гибридизации не представляется возможным. И даже измерив эту долю с помощью генетических методов, трудно предположить, в какой степени она может влиять на поведение конкретной особи.

И это не единственный источник опасений, связанный с гибридами волка и собаки: помимо прочего, гены собак все больше проникают в геном волка. Генетические исследования показали, что у 25 % евразийских волков среди предков были собаки. Это настораживающая тенденция для сохранения вида: не приведет ли вливание собачьих генов к проблемам у *Canis lupus*? Тем более сейчас, когда популяции волков в Европе сокращаются в результате охоты и разрушения среды обитания.

С другой стороны, гибридизация может послужить и источником полезных генов и черт. Взять, к примеру, североамериканских волков: черный окрас меха сформировался у них после скрещивания с домашними собаками несколько веков, если не тысячелетий, назад. В большинстве случаев гибриды рождаются после спаривания между самцами бродячих собак и самками волков, но при недавнем исследовании обнаружилось, что у двух латвийских гибридов волка и собаки есть собачья митохондриальная ДНК. Она наследуется исключительно от матери, поэтому единственный способ ее попадания в волчий геном – спаривание самок собаки с самцами волка. После проникновения собачьих генов в популяцию волка изъять их крайне трудно. Некоторые гибриды внешне напоминают собак, но большинство выглядят как обыкновенные волки. Поэтому специалисты считают, что лучший способ сократить гибридизацию – уменьшить число бродячих собак. Ведь как только они спарятся с дикими волками, действовать будет уже поздно.

Гибридизация поднимает целый ряд вопросов. Она затрагивает ряд биологических проблем, связанных с целостностью вида и вероятностью смещения границ «неприкосновенных» видов в результате межвидового скрещивания. Если скрещивание происходит часто и рождается плодовитое потомство, значит ли это, что границы вида слишком узкие? Сейчас эта проблема широко обсуждается. Но на самом деле специалисты по классификации, в задачу которых входит присвоение названий и установление границ вида, вовсе не так строги, как нам кажется по прочтении учебников по биологии. Виды – это лишь короткие расходящиеся эволюционные ветви (иногда сближающиеся). Главный критерий для установления вида – существование распознаваемых отличий от ближайших родственников на древе жизни. Но иногда живые организмы выделяют в отдельный вид просто потому, что так удобно человеку, в особенности когда речь идет о присвоении разных видовых названий одомашненным животным и их диким предкам.

Потенциал гибридизации ставит перед нами и вопросы этического порядка, когда мы говорим о «загрязнении» диких видов генами одомашненных. Приручив животных, мы теперь изо всех сил стараемся сохранить всех их выживших близких родственников. Не цепляемся ли мы в этом случае за идею о чистоте видов, которой в природе не существует? Это непростой вопрос, но ответ на него будет все более необходим по мере роста населения Земли и процветания популяций животных, с которыми человек когда-то заключил союз. Ситуация очень непростая. Став дружелюбными, полезными и даже незаменимыми для человека, прирученные нами виды обеспечили себе будущее. Но вместе мы представляем угрозу для всей дикой природы.

Кажется, лучший способ для человека и волка сосуществовать на одной планете – избегать друг друга. Когда-то наши предки научились терпеть соседство с волками и впоследствии смогли их приручить. Вероятно, сегодня волки от природы больше опасаются человека, чем древние волки. Человек сильно изменил этого дикого зверя, превратив его в домашнюю собаку, но и дикие волки за это время могли измениться. Преследование волков и охота на них действовали фактически как давление отбора: выживали лишь те волки, что держались подальше от человека. Сегодня волки, ставшие более боязливыми и избегающие нашего общества, скорее всего, являются результатом отбора со стороны человека, точно так же, как и домашние собаки.

Генетические исследования серых волков и собак дают основание предположить, что разновидность волков, от которых произошли наши домашние собаки, на сегодняшний день вымерла. Во время последнего ледникового максимума выживать было непросто, поэтому это вполне возможно. Но можно посмотреть на генеалогическое древо псовых и с другой стороны: что, если эта разновидность волков вовсе не вымерла, а, наоборот, представляет собой самую мощную ветвь генеалогического древа – собак. С точки зрения генетики собаки и *есть* серые волки. Большинство ученых относят их к виду серого волка, *Canis lupus*, считая, что собаки не составляют, как полагали ранее, отдельный вид *Canis familiaris*, а всего лишь подвид *Canis lupus familiaris*.

Тогда получается, что так хорошо известные нам терьеры, спаниели и ретриверы... по сути своей – волки. Но гораздо более дружелюбные – всегда готовые вилять хвостом и лизать руки – и в целом менее опасные, чем их дикие собратья.



2. Пшеница *Triticum*

История... прославляет поля сражений, где человек встречает свою смерть, и не считает достойными упоминания вспаханные поля, обеспечивающие его процветание; ей известны имена всех внебрачных детей королей и нет дела до происхождения пшеницы. Такова безумная человеческая натура.

Жан Анри Казимир Фабр, французский ботаник XIX в.

Призрак в земле

Восемь тысяч лет назад семечко упало в плодородную почву недалеко от побережья на северо-западе Европы. Оно прибыло издалека. Семечко не прилетело ни с ветром, ни в клюве или желудке птицы. Оно попало на берег с лодки. Это семечко было частью ценного груза, но из-за крошечного размера выпало на землю на лесной поляне, и никто даже не заметил.

Семечко начало прорастать. Из него появились побеги и длинные листья. Но окружающие новое растение сорняки оказались сильнее. Чужеземец так и не смог произвести собственные семена. Он вскоре умер. Но в земле остался его призрак. Даже после того, как сапрофитные грибы и бактерии старательно уничтожили последние следы пришельца, несколько молекул экзотического растения уцелело. С каждым годом слой почвы, в котором они находились, уходил все глубже, по мере того как росла лесная подстилка. Затем деревья исчезли, и их место заняли осока и тростник. Они росли, отмирали и постепенно сгнивали. Уровень воды в море поднимался, и тростниковые заросли сменились критмумом и сведой⁶. Прибывающая вода приносила с собой мелкую осадочную породу, образуя слой ила поверх торфа. Еще некоторое время илистый берег затапливало лишь весной, при сильном приливе. Затем вода стала появляться здесь дважды в день. Наконец суша оказалась под водой, и даже сведа больше здесь не росла. Уровень воды все увеличивался, сюда даже доходили волны. Но молекулярный призрак древнего экзотического растения сохранялся в толще торфяных отложений, под метрами морской глины, на дне пролива Те-Солент.

⁶ Критмум – многолетнее растение из семейства зонтичных, растет на песчаных берегах морей, на приморских каменистых склонах и на скалах (Ботанический атлас. М., 1963. С. 202); сведа, шведка (Suaeda) – род растений семейства маревых. Однолетние и многолетние травы, кустарники, полукустарники, обычно с мясистыми, мелкими (до 1 см) цельными листьями. Обитают на засоленных местах, мокрых солончаках, берегах морей и соленых озер (Рязанова Л. В. Сведа // Большая Российская энциклопедия. М., 2015. Т. 29. С. 510). – *Прим. ред.*

Омар совершает археологическое открытие

В 1999 году омар, обитавший на морском дне недалеко от Болднора, к востоку от Ярмута, на северном побережье острова Уайт, совершил невероятное открытие. Омар делал себе убежище в основании затопленного морем утеса, выкапывая песок и гальку из берега.

Двое дайверов заметили омара и канавку, которую он прорыл к своему жилищу. Она проходила вдоль старого ствола упавшего дуба, и внутри были камешки, которые омар выкинул из своего убежища. Дайверы оказались морскими археологами, их интересовал хорошо сохранившийся затопленный лес около утеса Болднор. Ученые взяли образцы камешков, выброшенных омаром, и обнаружили, что к ним когда-то прикасалась рука человека: это был обработанный кремень. Не первый раз в этих краях археологи находили каменные орудия, но из-за эрозии все предыдущие находки течение вынесло из отложений, где они сохранились. Однако по внешнему виду кремней, найденных омаром, можно было предположить, что они проделали лишь небольшой путь с течением и, возможно, изначально были погребены под толщей утеса, как раз там, где решил обосноваться омар.

Морские археологи принялись за работу: каждое погружение они проводили по часу под водой, исследуя и раскапывая участок у основания утеса Болднор. Несмотря на плохую видимость и сильные течения, им удалось добыть богатый археологический материал, что позволило начать воссоздавать картину места в те времена, когда оно еще было частью суши. Исследователи нашли останки древнего леса, где росли сосны, дубы, вязы и лещина. Была там и ольха, которая любит, чтобы ее корни были погружены в воду, возможно, она росла по берегам древней реки. А среди песчаных отложений, которые, вероятно, однажды и были берегами той самой реки, археологи обнаружили следы человеческой деятельности: множество кремней, некоторые даже обожженные, уголь и обугленные ореховые скорлупки, а также самый старый в Великобритании кусок нитки. Радиоуглеродный анализ позволил определить, что люди проживали на этом месте около 6000 года до н.э. Рядом дайверы обнаружили следы ямы с обгорелыми слоями почвы и груды деревянных обломков, возможно остатков приподнятого настила, на котором возводилось жилище эпохи мезолита. Вокруг было множество обломков обработанной древесины, с четкими следами древних орудий. Среди прочего был найден крупный кусок расколотого дубового ствола, вероятно часть примитивной лодки, и деревянный столбик, сохранявший вертикальное положение среди слоев осадочных пород. Степень сохранности предметов потрясла археологов. Стало понятно, что после того, как человек оставил эти места в древности, все здесь, вероятно, очень быстро покрыл слой торфа, закрыв доступ к древним артефактам. Так они и оставались, дожидаясь того момента, когда удачливый омар откапает их спустя 8000 лет.

Подводные раскопки у утеса Болднор продолжались с 2000 по 2012 год. Изучение всего полученного материала продлится еще не один год. Было найдено немало интересного – с археологической и палеоэкологической точки зрения – для дальнейших исследований. Помимо стандартного материала: осколков кремней, кусочков угля и обугленных ореховых скорлупок – исследователи собрали на морском дне ил. Большое количество ила. Эти образцы осадочной породы несомненно содержат еще множество мелких деталей, позволяющих узнать, каким был утес Болднор в доисторические времена, например крошечные кости грызунов, частицы растений и даже пыльцу, которые можно разглядеть только под микроскопом. Однако в 2013 году на остров Уайт прибыла еще одна группа археологов. Им также нужен был ил, только то, что они искали на этот раз, нельзя было бы разглядеть и под самым мощным микроскопом. Искали они молекулы. Длинные, нитеобразные молекулы, наполненные информацией. Исследователи искали ДНК.

При изучении ила из пролива Те-Солент генетики придерживались открытого подхода. Они не строили гипотез о том, что могут найти, чтобы потом подтвердить их или опровергнуть. Исследователи внимательно изучили добытые образцы, в том числе ореховые скорлупки, и использовали секвенирование методом дробовика⁷, то есть, как можно предположить по названию, «беспорядочное» секвенирование. Кажется, что такой подход – полная противоположность исследованию, опирающемуся на гипотезу, которое служит золотым стандартом, к которому должны стремиться все ученые, то есть *Научному методу*. Однако существует не единственный *Научный метод*. Порой лучший способ начать понимать что-то – задаться вопросом: с чем мы имеем дело? Затем уже можно собирать данные и пытаться в них разобраться. Возможно, место гипотезе есть даже при таком широком подходе, и именно она определяет направление для сбора данных, однако отсутствует эксперимент как таковой, просто все данные подвергаются тщательному анализу. На данном принципе по большей части основана геномика: ученые собирают огромные объемы данных и ищут закономерности. В нашем же случае гипотеза была, но очень обширная: «в образцах будет найдена древняя ДНК современных организмов». И пусть это прозвучит как ересь, я убеждена, что, именно формулируя максимально широкие гипотезы, избавляясь от предвзятости и ожиданий, мы увеличиваем свои шансы открыть нечто новое и удивительное.

Итак, генетики, изучавшие ил с утеса Болднор, извлекли из него множество фрагментов ДНК разных организмов, населявших его когда-то, а именно 8000 лет назад, примерно в 6000 году до н.э. Были найдены генетические следы дуба, тополя, яблони и бука, а также различных трав, в том числе из семейства злаков. Обнаружились и останки псовых – либо волков, либо собак – и настоящих быков, по всей вероятности туров, предков домашнего скота. Помимо этого, в осадочной породе были спрятаны молекулярные призраки оленей, куропаток и грызунов. Фрагмент за фрагментом генетики собирали мозаику древней экосистемы леса на берегу пролива Те-Солент, где обосновались в эпоху мезолита охотники-собиратели.

Но один из найденных на морском дне фрагментов ДНК очень удивил ученых, это был ясный след *Triticum*. Пшеницы. Его, однако, не должно было там быть. Ведь речь шла о Британских островах до эпохи земледелия. Более того, ученые уже проверяли образцы на наличие пыльцы, безошибочно указывающей на распространение конкретных растений. Пыльцы пшеницы обнаружено не было. Неужели это ошибка? Открытие было столь неожиданным, что генетикам нужно было добиться полной уверенности в том, что они не ошибались. Тем не менее последовательность ДНК четко указывала на пшеницу. Ученые провели тщательную проверку, чтобы убедиться, что образец ДНК не принадлежит другому, похожему на пшеницу автохтонному злаку с Британских островов, например колосняку песчаному, пырею ползучему или житняку. Но древняя ДНК не походила на ДНК какого-либо из этих видов. Наоборот, самым близким совпадением оказался конкретный вид пшеницы, а именно *Triticum monosocum*, или пшеница однозернянка. В каждом крошечном вторичном колоске этого растения содержится одно-единственное зерно, заключенное в плотную оболочку. Пшеница однозернянка была одной из первых культур, однако ранее считалось, что она появилась на Британских островах лишь 6000 лет назад (4000 год до н.э.), то есть двумя тысячелетиями позже, чем растение, чьи четкие генетические следы были найдены на утесе Болднор.

Чтобы добраться до Те-Солента, найденная на его дне пшеница однозернянка должна была преодолеть в древности большое расстояние за короткое время. Ведь культурная пшеница появилась за четыре с лишним тысячи километров отсюда, на восточном побережье Сре-

⁷ Секвенирование ДНК – процедура определения последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК. Метод дробовика – получение случайной массивированной выборки клонированных фрагментов ДНК организма (то есть «дробление» генома на случайные фрагменты), на основе которых создается его геномная библиотека; полученные последовательности используют для секвенирования генома (Тарантул В. З. Толковый биотехнологический словарь. Русско-английский. М.: Языки славянских культур, 2009). – *Прим. ред.*

диземного моря. И первым человеком, который взялся за изучение истинной родины пшеницы однозернянки и других видов пшеницы, был ботаник и генетик, родившийся в 1887 году в Москве.

Смелые изыскания Вавилова

В 1916 году двадцатидевятилетний Николай Иванович Вавилов отправился из Санкт-Петербурга в экспедицию в Персию, современный Иран. У этого путешествия была одна цель: проследить происхождение наиболее важных мировых культур.

Николай Вавилов учился в Великобритании, под руководством выдающегося биолога Уильяма Бэтсона. Скорее всего, именно от учителя Николай Иванович узнал о законах наследственности Менделя. Уильям Бэтсон способствовал возрождению и распространению трудов монаха-августинца Грегора Менделя, в частности работ, описывающих его известные эксперименты с горохом. Мендель пришел к выводу, что должны быть некие «единицы наследственности», оказывающие влияние на внешние признаки гороха: будет он зеленым или желтым, гладким или морщинистым. Хотя ученый не знал, что это за единицы – сегодня нам известно, что речь идет о генах, – он предсказал их существование. «Опыты над растительными гибридами» были опубликованы Менделем на немецком языке в 1866 году. Более чем 40 лет спустя Бэтсон перевел эту богатую научными идеями книгу на английский, и именно он придумал название научной дисциплины, изучающей наследственность и основанной на наблюдениях и законах Менделя, – генетика.

Николай Вавилов был также знаком с дарвиновской теорией эволюции посредством естественного отбора. Когда он жил в Англии, то много времени проводил, изучая труды и записки из личной библиотеки Дарвина, которая хранится в Кембриджском университете, где сын Дарвина Фрэнсис был профессором физиологии растений. Николай Иванович самостоятельно убедился в том, насколько тщательно и подробно Чарлз Дарвин изучил работы своих предшественников, включая важные труды немецкого ботаника Альфонса Декандоля, посвятившего истории происхождения культурных растений два объемных тома, опубликованные в 1855 году. Несомненно, Николаю Ивановичу было любопытно проследить за развитием идей Дарвина, записанных на полях и в конце книг. Русскому ученому импонировали обширные познания Дарвина, его манера вникать в суть идей и четкое понимание биологических процессов. «Никогда до Дарвина эта идея изменчивости и огромной творческой роли отбора не выдвигалась с такой ясностью, определенностью и обоснованностью», – писал Н. И. Вавилов⁸.

Он был убежден, что идеи Дарвина имеют решающее значение для определения районов, где впервые появились виды, включая те, что были одомашнены человеком. Позиция Дарвина по вопросу географии происхождения видов, представленная в книге «О происхождении видов», была, по сути, очень проста. Местом происхождения любого вида практически наверняка можно считать то место, где сохраняется крайне высокая изменчивость внутри конкретного вида. Данный принцип по-прежнему применяется в современной науке: до сих пор ученые полагают, что в районе с наибольшим генетическим – и фенотипическим – разнообразием определенный вид существует дольше всего. Это полезный принцип, однако он не дает абсолютно верного ответа, поскольку со временем растения и животные перемещаются по планете. Тем не менее Николай Вавилов полагал, что изменчивость у близкородственных диких видов может служить важным признаком, поэтому он расширил рамки своего исследования, анализируя как интересовавшие его культурные растения, так и их диких родственников.

Николай Вавилов был ботаником на службе государства, и в его обязанности, в частности, входило изучение культурных разновидностей растений для последующей передачи информации российским агрономам и растениеводам. Но ученого также интересовали исторический и археологический аспекты его работы. Николай Иванович был убежден, что определение точ-

⁸ Вавилов Н. И. Учение о происхождении культурных растений после Дарвина // Вавилов Н. И. Избранные произведения в двух томах. Л.: Наука, 1967. Т. 1. С. 306.

ного места происхождения одомашненных видов будет иметь большое значение для «выяснения исторических судеб народов»⁹. Он также пришел к выводу, что открытие источника происхождения культурной пшеницы позволит понять многие ключевые моменты истории человечества, когда наши предки перешли от простого сбора дикорастущей пищи к ее выращиванию, иными словами, превратились из охотников-собираателей в земледельцев. Николай Вавилов понимал, что предмет его исследований – история до истории. Он писал: «История происхождения человеческой культуры и земледелия, очевидно, более стара, чем об этом говорят дошедшие до нас документы в виде пирамид, надписей, барельефов, могил»¹⁰.

Поиск источника происхождения одомашненных видов долгое время считался исключительно делом археологов, историков и лингвистов, однако Николай Вавилов верил, что ботаника и новая наука генетика могут сделать ценный вклад в общее дело. Он считал, что традиционных методов – исторического, лингвистического и археологического – недостаточно для установления происхождения видов. «Современный уровень ботанических знаний требует расчленения культурных пшениц на 13 видов, овса на 6 видов, резко различимых...»

Помимо прочего, Николай Иванович осознавал, что он имеет дело не с «кабинетной» наукой. Ему нужно было работать в поле. Разбираться в ландшафтах и обитающих в них растениях. И прежде всего ему нужны были образцы. «Каждый образчик семян... – утверждал ученый, – горсть семян, пучок зрелых колосьев представляют значительный научный интерес»¹¹.

Из экспедиции в Персию Николай Иванович вернулся с обширным объемом информации по богатому разнообразию культурной пшеницы. Он разделил все виды этого растения на три группы, каждая из которых отличалась определенным числом хромосом. У видов мягкой пшеницы, включая пшеницу обыкновенную, или летнюю (*Triticum vulgare*), двадцать одна пара хромосом. У твердой пшеницы, например у пшеницы двузернянки, или полбы (*Triticum dicoccoides*), хромосомных пар четырнадцать, а у пшеницы однозернянки (*Triticum monosocum*) – всего семь пар. В России в те времена культивировалось всего шесть-семь сортов мягкой пшеницы. В Персии, в Бухаре (современный Узбекистан) и в Афганистане Николай Вавилов насчитал шестьдесят различных разновидностей. В связи с этим он однозначно определял Юго-Восточную Азию как прародину данной формы культурной пшеницы. Картина распределения твердой пшеницы несколько отличалась: наибольшее разнообразие наблюдалось в Средиземноморском регионе. То же самое касалось и пшеницы однозернянки, дикие виды которой встречались по всей Греции и Малой Азии, а также на территории Палестины, Сирии и Месопотамии. «По-видимому, центром формообразования однозернянок является область Малой Азии и примыкающих к ней районов»¹².

По мнению Николая Вавилова, эти отдельные центры окультуривания каждого типа пшеницы оказали влияние на характеристики различных видов, интересных для ученого-агронома, который стремится улучшить культуры. Твердая пшеница, например полба, родом со Средиземноморского побережья, где весной и осенью часты осадки, а лето сухое. Этому виду для прорастания и развития требуется влага, при этом взрослые растения достаточно устойчивы к засухе. Николай Иванович считал пшеницу двузернянку самым ранним культурным видом пшеницы и называл ее «хлебным злаком древних земледельческих народов»¹³. Помимо этого, российский ученый предложил интереснейшую теорию о более позднем происхождении пшеницы однозернянки.

⁹ Вавилов Н. И. О восточных центрах происхождения культурных растений // Новый Восток. 1924. № 6. С. 291.

¹⁰ Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений // Вавилов Н. И. Избранные произведения в двух томах. Т.1. С. 196.

¹¹ Вавилов Н. И. О восточных центрах происхождения культурных растений. С. 305.

¹² Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений. С. 109.

¹³ Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений. С. 110.

Когда первые земледельцы занялись выращиванием пшеницы, они обратили внимание на то, что некоторые другие растения хорошо росли рядом с посевами. Так они впервые столкнулись с сорняками. И некоторые из этих сорняков в конце концов также были введены в культуру. Дикое рожь и овес росли как сорная трава на полях, засеянных пшеницей и ячменем. Николай Вавилов предположил, что рожь стали выращивать как культуру, позволив этому сорняку занять место пшеницы на полях в зимний период, а также на бедных почвах и в неблагоприятных климатических условиях, где рожь оказывалась более стойкой, чем оригинальная культура. Во время путешествий по Персии Николай Вавилов увидел поля пшеницы двузернянки, сильно заросшие сорной разновидностью овса. Как предположил ученый, при попытке выращивания полбы в более северных широтах фермеры столкнулись с тем, что посевы быстро зарастали овсом. В результате люди были вынуждены окультурить овес.

Николай Вавилов приводил множество других примеров культурных растений, история которых, как он утверждал, начиналась с роли сорной травы в посевах культуры; лишь позже они приобрели статус отдельных культур. Так, лен, выращиваемый для получения льняных волокон, когда-то был лишь сорняком среди посадок льна, из которого отжимали льняное масло. В свою очередь руккола некогда засоряла посевы первого вида льна. Николай Вавилов отмечал также, что дикая морковь часто встречалась как сорняк в виноградниках Афганистана, где она, по словам ученого «как бы сама напросилась земледельцу в культуру». Точно так же культурные вика, горох и кориандр, скорее всего, ведут свое происхождение от сорных трав. И Николай Иванович высказал предположение о том, что один из злаков-сорняков среди посевов полбы в Анатолии позже сам превратился в одну из ключевых культур; этим растением и была пшеница однозернянка.

Однако на родине идеи Николая Вавилова не были оценены по достоинству. В сталинскую эпоху теории Дарвина и генетика Менделя в Советском Союзе не поддерживались. Вскоре и на Николая Вавилова стали смотреть с опаской. Ученик Вавилова, Трофим Лысенко, которого сам ученый описывал как «зловный вид», нанес учителю удар в спину. Во время экспедиции на территории Украины Николай Иванович был арестован и заключен в Саратовскую тюрьму. Из тюрьмы он так и не вышел: умер от голода в 1943 году.

Полумесяц и серп

Благодаря смелым и новаторским исследованиям происхождения культур, проведенным Николаем Ивановичем Вавиловым и накопившимся впоследствии ботаническим и археологическим данным большую часть территории Ближнего Востока стали величать «колыбелью земледелия». Этот Плодородный полумесяц, включающий в себя земли в Междуречье и вдоль берегов Тигра и Евфрата и протянувшийся через всю долину реки Иордан, стал известен как место рождения евразийского неолита, один из первых очагов возникновения земледелия на планете. Именно здесь человек впервые стал выращивать пшеницу, ячмень, горох, чечевицу, вику чечевицевидную, нут и лен – растения, которые считаются «базовыми культурами» евразийского неолита. Согласно недавним исследованиям, в данный список также можно добавить конские бобы и инжир.

Археологические данные подтверждают существование очень ранних земледельческих сообществ на территории современных Турции и Северной Сирии, примерно 11 600-10 500 лет назад. Тем не менее некоторые сведения указывают на то, что ближневосточные народы употребляли в пищу дикие злаки задолго до того, как они были введены в культуру. Следы окультуренных злаков, включая ячмень, полбу и пшеницу однозернянку, часто обнаруживаются в более поверхностных, более молодых археологических слоях, непосредственно над более глубокими и древними отложениями, в которых кроются следы их диких аналогов: первые пшеница, ячмень, рожь и овес, присутствие которых зафиксировано археологами, представляют собой собираемые человеком дикие злаки.

Так, в Гилгале в долине реки Иордан были найдены тысячи зерен дикого ячменя и овса возрастом от 11 400 до 11 200 лет. А в Абу-Хурейра, на Евфрате, были обнаружены следы присутствия дикой ржи с первыми признаками окультуривания: утолщенные зерна, вероятно прошедшие через обмолот. Более того, в некоторых местах археологические находки позволяют сделать интересные предположения относительно того, как охотники-собиратели обрабатывали собранные ими дикие злаки.

Несколько десятилетий археологи ломали голову над тем, для чего могли служить выдолбленные в камне небольшие углубления, которые встречались по всему Южному Леванту. Некоторые думали, что эти ямки размером с чашку могли остаться после состязаний древних камнетесов в мастерстве. Другие же полагали, что эти отверстия символизируют человеческие гениталии. (Я, конечно, признаю, что некоторые артефакты действительно представляют собой отображение важных анатомических особенностей человека, было бы удивительно, если бы этого не происходило. Однако невозможно не отметить, что толкование бугорков и отверстий как имеющих сексуальное значение скорее позволяет нам понять образ мыслей археолога, чем древнего создателя подобного артефакта.) В любом случае именно этим таинственным углублениям есть и более прозаическое объяснение: это могли быть ступы для готовки, в частности для перемалывания зерен в муку.

Многие из таких предполагаемых ступок были найдены в памятниках натуфийской культуры, которая 12 500 лет назад, то есть 800 годами раньше первых проявлений неолита в регионе, уже полностью сформировалась. Свое название она получила по Вади-эн-Натуф¹⁴ на территории Западного берега реки Иордан, где в 1920-е годы проводила раскопки в пещере исследовательница Дороти Гаррод. Археологический период, совпадающий со временем существования натуфийской культуры, носит название позднего эппипалеолита. Это означает что-

¹⁴ Вади (араб.) – сухие эрозионные долины в пустынях Аравийского полуострова и Северной Африки. Иногда достигают в длину сотен километров, часто имеют крутые склоны. Заполняются водой обычно только после сильных ливней. Многие вади считаются реликтовыми долинами рек, существовавших в условиях более влажного климата, чем современный (Географический энциклопедический словарь. Понятия и термины. М.: Советская энциклопедия, 1988). – *Прим. ред.*

то вроде «периферийного палеолита» – данный термин указывает на ожидание перемен. Развитие общества и культуры в тот момент четко прослеживается по археологическим данным, но это еще не чистый неолит.

Натуфийская культура появилась в Южном Леванте около 14 500 лет назад, и с ее распространением связаны важные перемены, а именно переход от бесконечного кочевничества к оседлости. Натуфийцы все еще относились к охотникам-собираателям, однако не перемещались с места на место. Эти люди строили постоянные, круглогодичные поселения, а не временные стоянки. И уже 12 500 лет назад они умели выдалбливать в камне отверстия, напоминающие ступки. Единственным крупнозерновым злаком, который рос в регионе в эту эпоху, был дикий ячмень. Интересно, что не так давно одна группа археологов решила протестировать эти каменные ступы: насколько удобны они были для перемалывания зерен в муку?

Ученые постарались сделать опыт максимально аутентичным. Пусть они и не были одеты как древние натуфийцы, зато использовали орудия, подобные тем, что изготавливали древние люди. Для начала нужно было собрать ячмень с помощью каменного серпа: предыдущие опыты доказали, что срезание стеблей растения с помощью точных копий кремневых серпов приводило к появлению такого же блеска, как на обнаруженных при раскопках кремневых орудиях, которые и приняли за серпы. Затем колосья помещали в корзину. Используя изогнутую палку, нужно было обмолотить ячмень, отделив ости – длинные волоски – от вторичных колосков. Последние далее истирались в ступе конической формы деревянным пестом для удаления оснований остей и шелухи. После этого мякину отвеивали, слегка дуя на нее. Очищенные зерна снова помещали в ступку и превращали в муку, измельчая и растирая деревянным пестом. В конце эксперимента археологи даже сделали из полученной муки тесто и испекли пресные плоские лепешки, напоминающие питу, на древесных углях в костре. После этого исследователи съели экспериментальный хлеб и, вероятно, пошли пропустить по стаканчику пива.

Для опыта была использована настоящая древняя ступа, выдолбленная в камне, со стоянки в Хузук Муса. В этом памятнике археологи обнаружили тридцать одну узкую ступку конической формы, а также четыре площадки для обмолота неподалеку. Опираясь на результаты эксперимента, ученые высказали предположение, что 12 500 лет назад натуфийцы, обитавшие в Хузук Муса, могли без труда обрабатывать таким методом достаточно ячменя, чтобы его хватало примерно сотне человек в качестве основного продукта питания. Важно отметить удобство использования конических ступ для отделения зерен злаков от шелухи. Неочищенный ячмень мог использоваться в качестве крупы, для каши или муки грубого помола. А вот из очищенного от шелухи ячменя получалась мука более тонкого помола, которая могла использоваться только с одной целью – для выпекания хлеба. Удивительно, что древние жители Хузук Муса, вероятно, собирали ячмень, обмолачивали его и смалывали в муку, чтобы печь хлеб по крайней мере за тысячу лет до того, как злаки стали выращиваться как культура.

Предположение о том, что хлеб стал основным продуктом питания народов Ближнего Востока за сотни лет до появления земледелия, позволяет лучше понять, что такое неолитическая революция. Ведь как только люди стали собирать и обрабатывать дикие злаки, введение в культуру этих растений – не только ячменя, но и пшеницы и других зерновых – стало неизбежным. Если определенный продукт приобретает настолько важное значение в рационе, то становится неблагоразумно полагаться на естественный урожай диких злаков. Надежнее выращивать их самостоятельно. Однако в этом случае приходится предположить, что наши предки начали намеренно выращивать дикие растения. При этом зарождение земледелия было скорее счастливой случайностью, чем результатом тщательно разработанного плана.

По крайней мере, некоторые характерные отличия культурных злаков от их диких предков появились по воле случая или же были непредвиденными последствиями действий человека. Основное различие между дикими и культурными злаками заключается в прочности центральной оси (стержня), к которой прикрепляются зерна, образуя колос пшеницы. У диких

разновидностей эта ось хрупкая, она легко ломается: отдельные вторичные колоски, содержащие зерна, отделяются от стержня по мере вызревания, рассеиваясь по ветру. А вот колос культурной пшеницы остается нетронутым и после того, как поспеет. У нее жесткая, но далеко не хрупкая ось. Такая особенность определенно была бы серьезным недостатком для дикорастущего растения, поскольку семена не разносятся свободно ветром и не сеются. В дикой природе подобная мутация оказалась бы вредной и исчезла бы в ходе естественного отбора. Зато в культурной форме злаков твердая и прочная ось превращается в преимущество.

Если сбор урожая производился только после вызревания большинства колосьев, то на растениях с хрупкой центральной осью практически не осталось бы зерен, а вот у мутировавших форм с прочной осью зерна оставались бы в своих колосках. И все хорошо прикрепленные зерна подверглись бы обмолоту, некоторые пошли бы в пищу, остальные – на новый посев. Таким образом, доля растений с прочной осью и их семян увеличивалась бы с каждым поколением. Это очередной пример фактически «самоотбора» определенного признака. Земледельцам не приходилось выбирать растения, сохранявшие до конца все свои зерна. Им просто нужно было подождать вызревания большей части пшеницы, и тогда в собранном урожае оказывалось значительное количество зерен от растений с прочной осью, так, распространение данного признака вполне могло являться непредвиденным результатом ранних методов земледелия.

На самом деле возможно, что отбор злаков по прочности оси начался еще до перехода к земледелию. Представьте, что вы – охотник-собиратель и возвращаетесь в поселение с полными руками диких злаков на обработку. По пути множество зерен осыпается. Но если у собранной вами пшеницы прочные оси колосьев, то их зерна остаются на месте. Вернувшись домой, вы принимаетесь за обмолот, и здесь, очевидно, часть зерен также упадет на землю, они прорастут и взойдут. Может, первые поля зерновых появились именно вокруг площадок для обмолота, еще до начала земледелия? Такую возможность, несомненно, стоит рассматривать, но, в конце концов, пшеницу с прочной осью нужно было посеять. Вероятно, данный признак развился непреднамеренно, как результат применения древних техник сбора и обработки урожая, но, как только это привело к формированию конкретных разновидностей злака, они оказались в полной зависимости от человека: эти растения не смогли бы выжить без нашей помощи. Ведь они вырастали лишь по краям площадок для обмолота или в полях, где их сеял человек.

В течение приблизительно трех тысяч лет такой признак, как прочная ось, медленно, но верно распространялся в популяции древней пшеницы, по мере того как люди стали сильнее зависеть от урожая зерновых и перешли к их выращиванию. В Леванте находили небольшое количество неосыпающейся пшеницы однозернянки и полбы возрастом до 11 000 лет. Но уже к 7-му тысячелетию до н.э. (9000 лет назад) во многих местах доля неосыпающейся пшеницы составляла 100 %: определенно данный признак стал нормой – как говорят генетики, «закрепился» – в популяциях древних культурных злаков.

Превращение пшеницы из дикого в культурный злак затянулось надолго. Параллельно с этим медленным преобразованием также медленно менялись и орудия охотников-собирателей, ставших земледельцами. При археологических раскопках в более поздних слоях находят все больше и больше серпов. В отличие от более современных серпов с изогнутым металлическим лезвием древние орудия были сделаны из кремня или кремнистого сланца – в конце концов, речь идет о каменном веке. Длинные каменные лезвия закреплялись на деревянной рукоятке (археологам это достоверно известно, поскольку несколько найденных серпов сохранились полностью). Своеобразный «серпяной блеск» по краю указывал на то, что серпы полировались в результате многократного срезания богатым кремнием травяных стеблей. Появился этот инструмент не просто так, скорее всего, довольно долго его использовали для срезания тростника и осоки, а потом уже приспособили для срезания колосьев диких злаков. Около

12 000 лет назад серпы получили большое распространение: их часто находят в археологических памятниках этого возраста, в основном в Леванте, на западной оконечности Плодородного полумесяца. Ученые объясняют растущую популярность серпов развитием зависимости от зерновых, ведь кажется маловероятным, что обитатели Леванта просто стали упорно резать все больше и больше тростника.

Около 9000 лет назад серпы становятся распространенным орудием на территории Плодородного полумесяца. При этом нельзя сказать, что их используют повсеместно, в связи с чем некоторые археологи предполагают, что использование этого орудия скорее зависит от культурных предпочтений, а не представляет собой необходимое условие для сбора урожая злаков. Данная идея далеко не так удивительна, как кажется: по имеющимся данным, сбор колосьев пшеницы и ячменя вручную – так, как это до сих пор делают бедуины племени бедул, живущие в долине в районе Петры, – почти настолько же эффективен, как и использование каменного или даже металлического инструмента. Вероятно, распространение серпов на Ближнем Востоке 9000–6000 лет назад было связано скорее с вопросом культурной идентичности – служило «знаком» земледельцев, – чем способом повышения эффективности сбора урожая. Тем не менее нельзя утверждать, что рост числа серпов сугубо символичен, поскольку он свидетельствует о растущей потребности человека в злаках, которые изначально представляли лишь небольшую долю всех собираемых растений, как ясно из некоторых археологических раскопок. Но к 7000 году до н.э. в большинстве мест, где были обнаружены следы растений, уже преобладают зерновые. И пшеница, которую тогда собирали и использовали в пищу, не только не осыпалась, ее зерна были более крупными, чем у диких предков растения. Еще один пример того, как новый признак, который стал бы недостатком в дикой природе – слишком крупные семена труднее рассеиваются ветром, – оказался важным преимуществом для земледельцев.

Небольшое увеличение размера зерна наблюдается у диких видов пшеницы еще до появления прочной оси колоса. Затем в течение трех-четырёх тысяч лет зерна постепенно укрупняются. Частично данный признак вызван генетическими изменениями, но он также в большой степени обусловлен условиями окружающей среды, ведь зерновым проще расти на возделанной почве, где не приходится соперничать с сорняками и можно даже рассчитывать на обильный полив.

Зерно современной культурной пшеницы содержит три важных компонента. Первый из них – эмбрион нового растения, или зародыш: в конце концов, речь идет о семени. Второй – оболочки (околоплодник, или плодовая оболочка, и семенная оболочка), составляющие около 12 % веса зерна и известные нам также в виде отрубей. Но самая крупная часть – это эндосперм, на который приходится 86 % веса зерна. Как желток в яйце, эндосперм создает среду для развития эмбриона пшеницы. В этой части зерна содержится крахмал – в очень большом количестве, – а также масла и белки. И именно несоразмерное изменение объема эндосперма приводит к росту размеров зерна, позволяя помещать все больше и больше питательных веществ в каждое семя. При этом изменяются и пропорции самого зародыша, пусть и не так кардинально, как доля эндосперма, но все же значительно. Более того, у злаков с крупными зернами есть еще одна важная характеристика, связанная с прорастанием и ранней стадией роста: их всходы гораздо более мощные, чем у видов с мелкими зернами.

Логично предположить, что увеличение размера зерна явилось результатом строгого, тщательного отбора, производимого древними земледельцами. Но опять же, возможно, данный признак был отобран ненамеренно. Первые земледельцы были, вероятно, заинтересованы в увеличении площади и урожайности полей, а не отдельных зерен. Разновидности пшеницы с крупными зернами и с более живучими всходами, скорее всего, имели естественное преимущество по сравнению с разновидностями, семена которых более мелкие. Конкуренция между всходами – вероятно, не достигавшая такой остроты среди диких растений, чьи семена разносил ветер, – на густо засеянных культивируемых полях могла быть весьма ожесточенной. Мед-

ленно, от лета к лету, поля занимала пшеница с более крупными зернами, к большой радости земледельцев.

Эти два важных признака – прочная ось, с которой не осыпаются зерна, и большой размер самих зерен – не развивались одновременно у всех видов. Совершенно очевидно, что это не взаимозависимые черты, как, например, цвет шерсти и послушание у собак. Каждый признак, таким образом, формировался с определенной скоростью и в силу определенных причин. И вероятно, как первые попытки приручения волков, преследовавших охотников-собираателей ледникового периода, процесс окультуривания растений был гораздо менее осознанным со стороны человека, чем принято считать. Но даже в отсутствие конкретного намерения действия людей привели к значительным изменениям зерновых, повысивших, пусть и почти случайно, их урожайность. По мере распространения и закрепления культурных признаков приобретающие их растения становились все более ценными для человека. Доля пшеницы в рационах древних людей постоянно возрастала, что обеспечило ее будущую роль одного из базовых пищевых продуктов.

Продолжительная и запутанная история окультуривания пшеницы больше похожа на сюжет любовного романа. Двое потенциальных партнеров – в данном случае вид *Homo* и вид *Triticum* – встречаются. Судьба свела их вместе, хотя знакомство могло бы никогда не состояться. Но это столкновение пробудило нечто, дремавшее в каждом из партнеров. И вот они начинают танец. Они растут вместе. Человеческая культура изменяется, подстраиваясь под существование *Triticum*; пшеница эволюционирует, чтобы стать еще более привлекательной для людей.

Однако на деле история этого союза чуть более сложна. Прежде всего речь идет не об одном типе пшеницы. В современной ботанике до сих пор различают три крупные группы, которые когда-то выделил Николай Вавилов на основе различия в количестве хромосом. Более того, современная генетика помогла человеку понять сложные взаимоотношения между этими группами.

Так, пшеница однозернянка, как дикорастущая, так и культурная, принадлежит к видам с простым двойным набором хромосом: их всего семь пар. На языке генетики такой организм именуется диплоидным (кстати, и мы с вами тоже диплоидные). В определенный момент в далеком прошлом у одной из разновидностей однозернянки набор хромосом удвоился. Это происходит время от времени, в основном в результате ошибки при делении клетки. Клетка удваивает набор хромосом, но по какой-то причине не делится на две самостоятельные клетки и так и существует одна с двойным набором хромосом. В результате такого удвоения хромосомного набора в древности появилась тетраплоидная пшеница, обладающая четырнадцатью парами хромосом (или семью парами хромосомных пар). Тетраплоидные древние дикорастущие предшественники пшеницы двузернянки и твердой пшеницы появились приблизительно 500 000–150 000 лет назад, задолго до неолитической революции.

Затем произошло скрещивание культурной пшеницы двузернянки (тетраплоидной) и дикого эгилопса (диплоидного), плодом которого стала разновидность пшеницы с двадцатью одной парой хромосом, то есть с тройным набором хромосомных пар – гексаплоидный организм. По оценкам, гибридизация произошла около 10 000 лет назад, и ее плодом стал вид *Triticum aestivum* – пшеница мягкая, или летняя.

Зачем одному растению удвоенный набор хромосом? Ведь большинство организмов прекрасно обходятся двумя наборами. Кажется, что четыре это уже слишком. А шесть наборов – это просто расточительство. Но полиплоидность, то есть присутствие нескольких наборов хромосом, наблюдается у многих растений, и ни одно из них не страдает из-за этой особенности. На самом деле она даже дает некоторые преимущества. Наличие дополнительных генов означает, что если один из генов подвергнется мутации, то другой сможет «занять его место» и выполнить соответствующую функцию. Более того, мутировавший ген может получить новую,

необычную роль в рамках генома. Сочетание генетического материала из различных источников – как это произошло при скрещивании пшеницы двузернянки и эгилопса – может способствовать укреплению гибрида благодаря совместной работе новых комбинаций генов, даже без новых мутаций. Помимо этого, полиплоидность часто связана с увеличением размера клеток растений, что, в свою очередь, приводит к росту размера семян и улучшению урожайности. Однако не все так прекрасно, и полиплоидные организмы тоже сталкиваются с проблемами. Так, например, усложняется процесс размножения, ведь приходится распределять все многочисленные хромосомы. Это может создать проблемы для развития зародыша, иногда даже приводящие к его гибели. Но, по крайней мере, у мягкой пшеницы развитие гексаплоидности в конце концов определенно пошло растению на пользу.

В частности, урожайность мягкой пшеницы повысилась благодаря одной мутации, придавшей необычную форму пшеничному колосу. У древних предшественников этого вида колосья плоские, а вторичные колоски расположены последовательно по сторонам от центральной оси. Но у мягкой пшеницы одна-единственная полезная мутация вызвала изменение формы: колос имеет квадратную форму с расположенными плотно друг к другу вторичными колосками – эта классическая форма колоса делает пшеницу легко узнаваемой среди остальных злаков. Вероятно, гибрид полбы и эгилопса, известный нам как мягкая пшеница, *Triticum aestivum*, сразу же показал свою урожайность, чем привлек внимание ранних земледельцев.

Итак, пшеница и человек заключили союз, который длится уже многие тысячелетия и со временем лишь крепнет. Но с чего все началось? В какой точке на бескрайних просторах Плодородного полумесяца впервые появился каждый из этих злаков, а именно пшеница однозернянка, пшеница двузернянка и мягкая пшеница?

В течение двух столетий Ближний Восток оставался Меккой для археологов, и одной из целей экспедиций было установление географической родины базовых культур неолита. Но даже с появлением новой дисциплины археоботаники, с ее особым подходом к отдельным видам растений (который Николай Вавилов, несомненно, одобрил бы), точный источник происхождения культур был не совсем точно и ясно определен, по крайней мере до недавнего времени.

Здесь, там или повсюду

Плодородный полумесяц представляет собой обширную область, охватывающую часть территории современных Израиля, Иордании, Ливана, Сирии, Турции, Ирана и Ирака. Как мы уже видели, во время археологических раскопок в данном регионе находят семена злаков, первоначально дикорастущих, а позже замещенных культурными разновидностями. Помимо этого, здесь пересекаются зоны распространения отдельных видов дикорастущих пшеницы, ячменя и ржи. Однако речь идет о действительно огромной территории. В свое время Николай Вавилов уделял внимание каждому виду, тщательно записывая и собирая образцы культурных и дикорастущих разновидностей и используя данные для определения родины каждого из них. Какое-то время генетика и археология, казалось, шли нога в ногу.

Великий австралийский археолог Гордон Чайлд, светило Лондонского института археологии, рассматривал возникновение земледелия как важное качественное изменение в истории человечества. В 1923 году ученый ввел термин «неолитическая революция». Переход от охоты и собирательства к земледелию был подобен смене политического режима. Старые порядки были свергнуты. Новая волна прокатилась по Месопотамии и Леванту, сметая все на своем пути. Все получилось великолепно: как из творческого центра распространяются идеи, так из центров одомашнивания появлялись новые виды. Комплекс характерных признаков неолита, выделяемых археологами, включая все базовые культуры, точно совпадал с вавиловскими «Центрами происхождения». По всей видимости, на северной дуге Плодородного полумесяца и находился очаг революции, полностью изменившей мир. Элитная группа протоземледельцев на Ближнем Востоке осмелилась приручить природу, а затем их быстро растущее население заняло окружающие земли, распространив, таким образом, новые идеи.

От подсчета числа хромосом, как это делал Николай Вавилов, генетики перешли к декодированию ДНК. К началу 1990-х годов технология развилась настолько, что ученые могли исследовать несколько сходных сегментов ДНК различных растений и сравнивать последовательность нуклеотидов в них. Данная методика более эффективна, чем изучение отдельной небольшой области генома. Итак, ученые исследовали ДНК дикорастущих и культурных разновидностей пшеницы однозернянки и обнаружили, что все культурные сорта этого вида пшеницы располагаются на стройном генеалогическом древе с единственным корнем. Создавалось впечатление, что все разновидности пшеницы однозернянки произошли от одной конкретной популяции растений. ДНК культурной однозернянки наиболее полно совпадала с ДНК ее дикорастущих разновидностей, что встречается у подножия Караджадага на юго-востоке Турции. По результатам этого анализа, казалось, было установлено значительное сходство видов пшеницы, обладающих двумя наборами хромосом, к которым относится и пшеница двузернянка. У этих растений также прослеживался общий источник, который тоже, вероятно, располагался у склонов Караджадага. Общая родина обнаружилась и у разновидностей ячменя, на этот раз – в долине реки Иордан. Молекулярная генетика, молодая наука, вступила в спор об источнике происхождения окультуренных растений – и разрешила его. Результаты исследований (в ходе которых изучали молекулы, а не кучи мусора), дававшие некую уверенность, которую никогда не могла подарить археология, и достойные публикации в научных журналах с наиболее обширной аудиторией, казалось, поставили точку в этом вопросе.

Получается, Вавилов и Чайлд были правы: злаковые были введены в культуру за короткий срок, в изолированных центрах, откуда они потом распространились на волне бурного развития земледелия. Старая теория о неолитической революции подтвердилась. Действительно, существовали очаги и единственный источник происхождения для каждой злаковой культуры. Даже казалось, что избранная культурная группа на юго-востоке Турции придумала и вопло-

тила в жизнь восхитительный замысел, поднявший их до уровня древней элиты и позволивший населению расти и осваивать соседние территории.

Такая красивая история – если бы только она оказалась правдой! Однако к началу XXI века в фундаменте данной научной теории появились первые трещины. Археологи и археоботаники в один голос заявляли, что введение в культуру растений, скорее всего, представляло собой продолжительный и сложный процесс. Так, археоботанические данные из долины Евфрата свидетельствовали, что для формирования у пшеницы однозернянки прочной оси – стержня пшеничного колоса, не дающего зернам осыпаться до обмолота, – потребовалось около тысячи лет. Это не противоречит результатам генетического анализа только в том случае, если ранние культуры с самого момента их появления были строго изолированы от диких сородичей для предотвращения гибридизации. Однако такая ситуация маловероятна.

Археологи, ведущие поиски истоков земледелия, многократно предлагали на роль колыбели неолитической революции различные участки на территории Плодородного полумесяца. Результаты раскопок неолитических слоев, проводившихся Кэтлин Кеньон в Иерихоне в 1950-х годах, навели на мысль о том, что земледелие зародилось в Южном Леванте. В то же время другие ученые указывали на северные и восточные окраины Плодородного полумесяца, а именно на холмы в преддверии Тавра и Загроса. Затем основным кандидатом стал «Золотой треугольник» между реками Тигр и Евфрат и горами Тавр, где также пересекались зоны произрастания многих «базовых культур». Тем не менее по мере накопления археологических данных имеющиеся сведения все четче указывали на вероятность одновременного окультуривания злаков на значительно более обширной территории. Более того, оказалось, что история раннего земледелия полна ложных путей и тупиков. Приблизиться к разгадке по-прежнему не удавалось. На Ближнем Востоке следы неолита были неравномерно и хаотично разбросаны по огромной территории и нескольким тысячелетиям истории.

Факты – результаты археологических раскопок и данные генетического анализа – подтверждали противоположные точки зрения на процесс окультуривания.

Компьютерное моделирование свидетельствовало о том, что результаты генетических исследований могут оказаться недостоверными, поскольку с помощью методик генетического анализа нельзя установить наверняка, происходит ли злаковая культура из единого источника или же из разных, с большим числом последующих скрещиваний. Однако идея быстрого и локального введения в культуру большого числа растений по-прежнему преобладала, пока внутри самого лагеря генетиков не начались разногласия. По мере расширения области исследований сложность открываемых отношений все возрастала.

Первые признаки того, что теория о едином, очаговом происхождении культур могла быть артефактом выбранного метода исследования, а не реальным и доказуемым открытием, появились при более глубоком анализе ячменя. У растений помимо хромосомной ДНК имеется дополнительный «комплект» ДНК в хлоропластах – миниатюрных фабриках растительных клеток, где проходит процесс фотосинтеза. Результаты секвенирования специфических фрагментов ДНК хлоропластов ячменя свидетельствуют, что родиной этого злака были по меньшей мере две разные области. Анализ участка хромосомы, непосредственно связанного с мутацией, которая привела к появлению неосыпающегося колоса у ячменя, подтверждает эту теорию. В результате дополнительных исследований ученые пришли к выводу, что ячмень был введен в культуру не только в долине реки Иордан, но и у подножия Загроса. Чем более подробный анализ проводили генетики, тем больше нового они открывали. В ходе последних исследований всего генома ячменя обнаружилось, что разные сорта культурного растения генетически связаны с растущими по соседству разновидностями дикого ячменя. По всей видимости, речь идет не об одном общем предшественнике, а о нескольких. В частности, одно исследование приводит информацию из неожиданно лирического источника: «Поэты и коллеги недавно

продемонстрировали, что характер генетического разнообразия ячменя полностью опровергает представления о моноцентрическом происхождении».

Стоит сразу отметить, что Ана Поэтс – генетик (хотя, кто знает, возможно, она еще и поэтесса, в конце концов, редко встречаются ученые, обделенные художественным талантом) и руководитель недавнего исследования, посвященного одинаковым мутациям у культурных и диких разновидностей ячменя. Вместе с коллегами Ана Поэтс доказала, что культурный ячмень не имеет единственного источника происхождения, напротив, история этого растения – настоящая мозаика: у него целый ряд дикорастущих предков, следы существования которых разбросаны в геномах современных растений. Конечно, очевидные связи с дикорастущими разновидностями могут быть результатом более поздней гибридизации, но эту вероятность исследователи также отвергли. Генетическая мозаика ячменя имеет гораздо более древние корни, чем предполагалось ранее.

При изучении пшеницы двузернянки генетикам также пришлось признать, что ее родословная более запутанная, чем кажется. Следы культурной полбы возрастом более 10 000 лет находят при археологических раскопках на всей территории Плодородного полумесяца. Однако результаты самых первых генетических исследований показывали, что весь вид культурной полбы ведет свое начало от отдельной популяции дикой пшеницы двузернянки на юго-востоке Турции. Казалось, это свидетельствует о том, что первый крошечный центр земледелия появился на территории Плодородного полумесяца около 11 000 лет назад. Но потом история изменилась: более поздние исследования показали, что и у полбы богатая родословная, с тесными связями с многими дикорастущими разновидностями этого растения, встречающимися на просторах Ближнего Востока.

Похожая гипотеза подтвердилась и для пшеницы однозернянки. Первичный генетический анализ указывал на единственный изолированный источник развития культуры. Но к 2007 году, благодаря детальным исследованиям, появились доказательства того, что история и этой культуры вовсе не так проста: не было сокращения генетического разнообразия – происхождения популяции через «бутылочное горлышко» доместики. Наоборот, генетическая изменчивость культуры подтверждает ее происхождение от целого ряда дикорастущих предков, произраставших по всей северной дуге Плодородного полумесяца.

Поскольку истории ячменя, полбы и пшеницы однозернянки похожи друг на друга, можно предположить, что наличие многочисленных центров доместики злаков – скорее правило, а не исключение. Существование небольшого «очага» на юго-востоке Турции сегодня больше не подтверждается имеющимися данными. Генетика и археология сошлись во мнениях: существовало множество связанных центров доместики растений на территории Плодородного полумесяца. Такое «рассеянное» происхождение злаковых культур могло сыграть ключевую роль в выживании окультуренных разновидностей, поскольку адаптации к местной среде передавались от дикорастущих растений к культурным. Теперь все кажется логичным, ведь местные дикорастущие виды уже приспособлены к местным условиям существования. Если бы земледelec собрал семена злака, произрастающего в прохладном и влажном климате у подножия Караджадага, и попытался бы посеять их на жарких засушливых равнинах Южного Леванта, то он вряд ли бы добился успеха.

Тем не менее некоторые адаптации были бы полезны и вне изначальных условий произрастания. У многих культурных разновидностей ячменя, произрастающих в Европе и Азии, был обнаружен определенный фрагмент генома дикого ячменя, растущего в Сирийской пустыне. Этот участок ДНК распространился среди культурных видов растения и сохранился в их геноме, вероятно, он обеспечивает важное физиологическое преимущество, например устойчивость к засухе. Тот факт, что несколько обособленных популяций древних культурных растений обладают одинаковыми генами, указывает на скрещивание между ними. Кроме того, по-видимому, такое родство отражает не просто рассеивание семян по региону ветром

и птицами. Сообщества людей, населявших Ближний Восток, также постоянно поддерживали связь друг с другом: сходство материальной культуры свидетельствует о распространении идей. Помимо прочего, люди обменивались товарами: большим спросом пользовался обсидиан, или вулканическое стекло, который переходил от одного сообщества к другому – можно бы даже назвать такой обмен торговлей. Разумно предположить, что подобным же образом передавались как знания о земледелии, так и сами семена растений. Но даже с учетом обмена посевным зерном изначальные культуры, выращиваемые в разных районах Ближнего Востока на заре неолита, были выведены от местных дикорастущих видов, а не занесены издалека.

И пусть все рассказанное выше кажется вам лишь древней историей (хотя это действительно так, и история эта весьма занимательна), данные догадки относительно процесса окультуривания и генетических основ конкретных признаков растений могут иметь большое значение для нас с вами. Если бы ученым удалось установить, какой именно признак закодирован в том участке ДНК дикорастущего сирийского ячменя, в будущем мы могли бы использовать эти знания для улучшения зерновых культур. Не стоит полагать, что окультуривание растений относится к событиям слишком далекого прошлого и не имеет никакого отношения к нашей жизни в настоящем. Несомненно, приблизительно 8000-10 000 лет назад растительные культуры переживали период интенсивных изменений, и именно тогда у злаков появились крупные зерна и прочные оси колосьев. Но культурные растения также не *перестают* изменяться и развиваться, и человек по-прежнему влияет на их эволюцию, вероятно, даже более осознанно, чем раньше. Николай Вавилов прекрасно понимал, что изучение далекого прошлого культурных растений поможет создать полезные инструменты для современного сельского хозяйства. Почти век спустя это утверждение все еще остается верным и сотрудничество генетики и археоботаники позволяет выявить множество разных генов (и других участков генома), которые целесообразно распространить или даже модифицировать в культурных растениях. Работа современных ученых по улучшению злаковых культур – это лишь последние достижения на долгом пути, начавшемся еще до того, как человек стал сеять и выращивать культурные растения, когда он только собирал, обмолачивал и смалывал в муку зерна дикорастущих злаков, чтобы выпекать хлеб.

Что ж, тогда все, кажется, складывается должным образом. Генетика, археология и археоботаника пришли к согласию. Теперь нам известна связная история: 12 500 лет назад человек уже всерьез взялся за возделывание злаков и, вероятно, даже пек лепешки из муки тонкого помола; примерно 11 000 лет назад в отдельных, но связанных между собой центрах постепенно появляются первые злаковые культуры. Уже 8000 лет назад большая часть пшеницы и ячменя, выращиваемых на Ближнем Востоке, имели неосыпающиеся колосья с крупными зернами.

Однако знания человека не абсолютны. Современной науке – на момент написания этой книги – еще многое предстоит узнать о процессе окультуривания пшеницы. Рассказанная здесь история неизбежно изменится, хотя бы немного, по мере появления и анализа новых данных. Тем не менее маловероятно, чтобы вся система уже представленных на сегодня доказательств полностью обрушилась. По всей видимости, ученые раскрыли саму суть истории, и она вряд ли изменится. На настоящий момент нам достоверно известно, когда, где и как происходило окультуривание пшеницы. Но мы по-прежнему еще не выяснили – по крайней мере, в ходе нашего повествования – *причины* этого процесса.

А ведь это, вероятно, самый любопытный вопрос. Ведь пшеница, в конце концов, – трава. Скромная травка. Несомненно, не самый очевидный продукт питания. Коль скоро из семян травы начали изготавливать муку тонкого помола для выпекания хлеба, как, вероятно, поступали с ячменем древние натуфийцы, тогда да, привлекательность этого растения становится понятной. Но как догадались о том, что злаки можно использовать таким способом? Мелкие семена дикорастущих злаков кажутся совершенно непривлекательными для употребления в

пищу. Более того, существует столько других семян, орехов и плодов, которые выглядят более аппетитно: лакомые кусочки, не требующие такого упорного труда, чтобы превратиться в съедобные. Что же происходило тогда, двенадцать с половиной тысяч лет назад, что заставило людей обратить внимание на такой неприглядный и неаппетитный продукт, как *злаки*? Что заставило наших предков зависеть от такого странного источника пропитания? И почему это произошло именно тогда?

О холоде и храмах

Первые свидетельства существования дикорастущей пшеницы, найденные при археологических раскопках (возрастом около 19 000 лет), и самые ранние обнаруженные следы морфологически отличных культурных разновидностей пшеницы (возрастом около 8000 лет) разделяет огромная временная пропасть.

В Абу-Хурейра в Сирии примерно 11 000-10 500 лет назад культурные злаки постепенно вытеснили дикорастущих родственников. Среди культурных зерновых были пшеница однозернянка, полба и рожь. Установить, который из них первым стал культурным, практически невозможно. Метод радиоуглеродного датирования достаточно точен, но он всегда указывает на некий временной период, а не на конкретный год. Тем не менее было выдвинуто предположение о том, что именно пшеница однозернянка, обладающая более простым набором хромосомных пар, была первым окультуренным видом пшеницы, а вовсе не сорняком, позднее превратившимся в культурный злак, как предполагал Николай Вавилов.

Но почему все эти злаки были введены в культуру с 9-го тысячелетия до н.э., не раньше и не позже? Датировка начала окультуривания зерновых заставляет задуматься о роли внешних сил.

Около 20 000 лет назад, после пика ледникового периода, планета начала согреваться. Привыкшим к холоду животным и растениям приходилось нелегко, поскольку их среда обитания стремительно сокращалась в объемах, зато для видов, предпочитающих умеренный и теплый климат, включая людей, наступила благодатная эпоха. Около 13 000 лет назад ледниковый покров в Северном полушарии отступил, оставив после себя осколки древнего льда в виде ледников, застрявших высоко в горных вершинах, а также на территории Гренландии и на Северном полюсе. Климат на планете становился все мягче. Растениям нравились не только тепло и более частые и обильные дожди: в атмосфере также происходили важные изменения. К концу ледникового периода, 15 000-12 000 лет назад, содержание углекислого газа в атмосфере повысилось с 0,018 до 0,027 %. Опытным путем было доказано, что это событие привело к ускорению роста большинства растений до 50 %, и даже у самых «упрямых» видов продуктивность увеличилась на 15 %. Тем не менее рост концентрации углекислого газа в атмосфере в конце ледникового периода не привел к развитию земледелия, поскольку существовали другие факторы. Но – и это очень важное но – вероятно, это событие стало необходимым условием для появления земледелия, более того, возможно, именно здесь кроется объяснение того, почему данный этап развития цивилизации не начался ранее, еще в ледниковом периоде.

На Земле теплело, буйно развивалась растительность, и злаки превратились в надежный источник пропитания. По мере увеличения концентрации углекислого газа в атмосфере росло число зерен на одно растение, а также площадь и густота травостоя из дикорастущих злаков – естественные поля предлагали богатый урожай. Именно поэтому выбор дикорастущих злаков в качестве пищи кажется не таким уж неожиданным: это был стабильный, надежный и обильный источник пропитания. Земля пока щедро делилась своими богатствами.

А потом произошел сбой. И последствия его были нешуточными – наступила зима, затянувшаяся более чем на тысячелетие. Этот климатический кризис планетного масштаба получил название позднего дриаса. Непонятное наименование на самом деле позаимствовали у цветка – дриады восьмилепестковой, *Dryas octopetala*. Этот очаровательный вечнозеленый карликовый кустарник с незатейливыми, напоминающими розы белыми цветками обожает холод. Если в какой-либо толще осадочной породы тысячелетней давности, обнаруженной на дне озера, в нескольких слоях сохранилось множество листьев дриады восьмилепестковой, то можно с уверенностью сказать, что эти слои сформировались в эпоху, когда земля вокруг напоминала горную тундру. На дне скандинавских озер находят более глубокие, а значит, более

древние слои, содержащие листья дриады, оставшиеся с более раннего и непродолжительного оледенения, имевшего место около 14 000 лет назад и известного как древний дриас. Но наша планета помнит еще одно, более позднее и затянувшееся оледенение, около 12 900-11 700 лет назад, а именно – поздний дриас.

Из-за внезапно сковавшего планету холода на Ближнем Востоке уменьшилось количество выпадающих осадков, а зимой температура стала опускаться настолько, что землю покрывала изморозь. Пищевые ресурсы были серьезно ограничены. Возможно, именно тогда, в период относительной засухи и холода, отчаявшиеся люди попытались контролировать свои источники продовольствия и стали выращивать зерновые, от которых они начинали зависеть, а не просто собирать урожай.

Да, возможно, оледенение позднего дриаса подтолкнуло людей выращивать злаки, но также вероятно, что именно теплый и благоприятный климат предыдущего тысячелетия привел к изменениям, усилившим страдания человека после наступления холода. Когда планета начала согреваться после последнего ледникового максимума, численность человеческого населения взлетела. И произошло это еще *до* появления земледелия. Возможно, что рост населения неким образом способствовал переходу от охоты и собирательства к земледелию, а не наоборот. И резкое увеличение численности человечества, скорее всего, привело к нехватке ресурсов еще до наступления позднего дриаса.

Постледниковый беби-бум стал не единственным изменением среди популяций *Homo sapiens* на Ближнем Востоке: эволюционировало и само общество. Наиболее явные доказательства этих перемен были обнаружены при археологических раскопках на юге Турции в потрясающем месте под названием Гёбекли-Тепе, на плато Джезире (Верхняя Месопотамия), где мне посчастливилось побывать в 2008 году. Тогда я описала это место как «самые живописные археологические раскопки в моей жизни», и его по-прежнему ничего не затмило. Экскурсию для меня провел руководитель раскопок, немецкий археолог Клаус Шмидт, который скончался в 2014 году в возрасте шестидесяти лет. Поэтому теперь воспоминания о поездке на Гёбекли-Тепе в компании с этим добрейшей души человеком проникнуты для меня грустью. Он полностью отдавал себя этому месту и истории, которую оно скрывало, и мечтал поделиться с другими этой историей.

Открытие Клаус совершил в 1994 году, когда исследовал местность в поисках археологических памятников эпохи палеолита. «С первого взгляда у меня появились подозрения: ни одна природная сила не способна возвести такой земляной холм в этом месте», – рассказал мне археолог. И его подозрения оказались обоснованными: холм представлял собой *телль*¹⁵, образовавшийся в результате скопления остатков сооружений каменного века, высотой около 15 м над поверхностью известнякового плато. Начав исследование, Клаус обнаружил большие прямоугольные каменные глыбы, которые было невозможно сдвинуть. Дальнейшие раскопки показали, что эти глыбы представляли собой всего лишь вершины гигантских Т-образных камней, вертикально поставленных в круг. К моему приезду археологу уже удалось раскопать четыре подобных круга, но, по его словам, еще больше оставались погребенными под поверхностью холма.

Когда Клаус провел меня на вершину холма, чтобы посмотреть на один из каменных кругов в траншее под нами, меня поразили вид этих сооружений. Стоящие вертикально валуны и правда были громадными, помимо этого, их украшали узоры. Боковые поверхности некоторых глыб покрывали рельефные изображения зверей, похожих на лис, кабанов, леопардов, а также птиц, скорпионов и пауков. Кроме того, встречались и объемные скульптуры, составлявшие

¹⁵ Телль – араб. «холм»; как правило, искусственное возвышение, возникшее в ходе длительных периодов заселения этого места, неоднократного возведения новых строений на остатках более древних (Шмидт К. Они строили первые храмы. Таинственное святилище охотников каменного века. Археологические открытия в Гёбекли Тепе. СПб.: Алетей, 2011. С. 268). – Прим. ред.

со стоящими камнями одно целое: например, на короткой стороне одного из столбов примостился волк, а другая скульптура представляла собой голову свирепого и клыкастого зверя. На некоторых камнях присутствовали и более абстрактные изображения с повторяющимися геометрическими узорами. Клауса интересовало значение этих рельефов: возможно, различные фигуры животных олицетворяют различные кланы или элементы забытой мифологии? А может быть, они – стражники мегалитических кругов? Клаус полагал, что рисунки – вид доиероглифического письма, ведь для своих создателей они определенно имели смысл, пусть и утраченный теперь.

Хоть Гёбекли-Тепе и уникальный памятник, в других местах также находят следы архитектуры и изображения. Так, в древнем поселении Невали-Чори и еще в трех местах неподалеку археологи обнаружили Т-образные столбы. А похожие изображения, включая образы змей, скорпионов и птиц, можно увидеть на выпрямителях стрел, найденных в Джерф-эль-Ахмар и Телль-Карамель, а также на каменных пиалах из раскопок в Чайёню, Невали-Чори и Джерф-эль-Ахмар. Совершенно очевидно, что в этой части Месопотамии людей объединяла сложная система ритуалов и мифов.

Несколько каменных глыб украшал рельеф, состоящий из длинных «рук», которые оканчивались на передней части столба сцепленными ладонями с переплетенными пальцами. Какие-либо другие человеческие черты отсутствовали, были лишь эти руки и кисти. «Что это за существа, выточенные из камня?» – задал мне риторический вопрос Клаус. И сам же ответил, вероятно правильно: «Это первые в истории изображения богов».

По данным геофизической съемки, позволяющей заглянуть за пределы выкопанных археологами траншей, в верхней части холма в Гёбекли-Тепе скрыты еще около двадцати монументальных кругов из мегалитов. Однако какие-либо признаки обитания людей, например следы очагов, отсутствуют. По всей видимости, здесь люди собирались, чтобы строить храмы, праздновать и поклоняться богам, однако жили они в другом месте.

Что делает Гёбекли-Тепе настолько неповторимым местом, так это его возраст. Этому памятнику 12 000 лет. И построили его охотники-собиратели, а не земледельцы. И данный факт, несомненно, вносит разлад в теории развития человеческого общества на заре неолита. В классическом варианте история звучит следующим образом:

- численно растущему человечеству требуется больше еды;
- для удовлетворения своих потребностей люди начинают заниматься земледелием;
- земледелие способствует накоплению избытков продовольствия;
- избытки продовольствия оказываются в руках нескольких самых влиятельных людей – так образуются общества со сложной иерархией;
- новая иерархическая структура дополнительно укрепляется за счет организации религиозного культа.

Очевидно, памятник в Гёбекли-Тепе выпадает из этого привычного ряда. По крайней мере, в этой части Верхней Месопотамии сложная общественная структура развилась еще во времена охотников-собирателей. Клаус был убежден, что памятник в Гёбекли-Тепе предоставляет неоспоримые доказательства существования принципа разделения труда. «Нам совершенно точно нужно изменить свой подход к вопросу», – объяснил мне археолог. «Охотники-собиратели обычно понимали работу совсем иначе, нежели мы». Но в Гёбекли-Тепе все происходило иначе. «Они начали работу в каменоломнях. Появились инженеры, которые придумывали, как перевозить и поднимать валуны. Также были специалисты по обработке камня, создававшие скульптуры и столбы из камня». Для Клауса Гёбекли-Тепе – реальное доказательство того, что в человеческом обществе были свои сильные и предусмотрительные вожди, которые могли управлять рабочей силой и поддерживать начинания художников. Очень

трудно увидеть в этих массивных, богато украшенных каменных кругах что-либо, кроме проявления организованного религиозного культа. Более того, высокоразвитого культа, наделенного могущественными символами, обширной мифологической базой и значениями, понятными строителям храмового сооружения. До открытия Гёбекли-Тепе невозможно было даже представить, что первые организованные религиозные культы предшествовали возникновению земледелия. На вершине этого холма разбиваются предубеждения и предвзятые мнения. Даже Клаус полагал, что Гёбекли-Тепе трудно отнести к какой-либо конкретной категории. Речь шла о памятнике донеолитического периода, однако он разительно отличался и от последнего этапа палеолита. И даже от эппалеолита. У Клауса мелькнула было мысль назвать этот памятник мезолитическим, но он совершенно не походил на мезолитические стоянки Северной Европы, где этот термин употребляется по отношению к сообществам охотников-собирателей, которые ведут полуседлый образ жизни, однако все еще относятся к кочующим племенам. Можно ли говорить здесь о раннем неолите? Традиционные представления о комплексе характерных признаков неолита – оседлость, керамика и земледелие – относительно, что уже доказано благодаря исследованиям на Ближнем Востоке, где стоянки со следами оседлой жизни и одомашнивания животных и растений, но в которых отсутствуют изделия из керамики, относят к «докерамическому неолиту». Так что же такое Гёбекли-Тепе: доземледельческий, докерамический неолит? И, если так, почему вообще «неолит»? Сталкиваясь с такими неожиданностями и переходами, привычные для нас категории – как и сами представления о комплексе характерных признаков – рушатся, и есть в этом некоторое наслаждение. История, и даже доисторический период, не подходит для того, чтобы раскладывать ее по полочкам так же аккуратно, как нам бы этого хотелось.

Монументальные сооружения в Гёбекли-Тепе, несомненно, потребовали совместного труда, в котором принимали участие не просто несколько местных общин. Вероятно, существует связь между таким сотрудничеством и еще одним социальным явлением, которое можно проследить по археологическим данным той эпохи, а именно – проведением масштабных пиршеств. В Халлан Чечи, поселении X века до н.э., есть все признаки места, оборудованного для торжеств: жилища расположены вокруг общей площадки, на которой находят множество следов костров и костей животных. Да и в самом Гёбекли-Тепе целая гора обломков костей различных животных – от газелей и туров до африканского дикого осла. Кажется, здесь люди регулярно сходились и пировали. Следов растений в этом месте не много, и они достаточно сильно разбросаны, тем не менее ученым удалось обнаружить остатки дикорастущей пшеницы однозернянки, пшеницы и ячменя. Возможно, помимо мяса пирующие ели кашу и хлеб. Предположительно, последующей доместикации злаков в этих местах способствовала культура, основанная не столько на выпекании хлеба, сколько на пивоварении: вероятно, на древних празднествах пиво лилось рекой, смазывая механизмы общественных отношений. Известно, что значительно позже строителям пирамид оплачивали работу пивом. Может быть, подобное вознаграждение труда существовало и в Гёбекли-Тепе?

Широко признается, что в бронзовом и железном веках пиршества играли важную роль и служили связующим элементом общества, поскольку именно так древняя элита могла продемонстрировать и повысить свой статус. Но, возможно, традиция проведения пиров еще более древняя, уходящая корнями к началу неолита. Улучшение климата после окончания ледникового периода позволило людям накапливать богатства – в форме избытков продовольствия и усиливать свое влияние – за счет проведения щедрых празднеств. Все способствовало появлению социальной иерархии. Таким образом, по мнению Клауса Шмидта и его коллег, пиршества, с пивом ли или без него, могли послужить основным толчком для развития земледелия.

Все приведенные выше факторы так тесно переплетены, что не представляется возможным отделить один из них в качестве единственной причины, по которой около десяти тысяч лет назад люди стали возделывать поля на всей территории Плодородного полумесяца и за его

пределами. По всей видимости, появление земледелия было невозможно, пока не повысилась концентрация углекислого газа в атмосфере в самом конце ледникового периода и не увеличилась урожайность растений. А потом растущее население столкнулось с проблемой нехватки продовольствия, особенно во время климатического кризиса позднего дриаса. Однако рост численности людей приводил к изменениям и в самом обществе, еще до того, как появилось земледелие. Похоже, начало неолита на территории Плодородного полумесяца тесно связано с формированием сложной общественной иерархии, появлением могущественных людей и религиозных культов, а также, вероятно, с пристрастием к празднествам.

От Леванта до Те-Солента

Признание того, что сложная система человеческого общества развилась еще до появления земледелия, до появления цивилизации в ее сегодняшнем понимании, позволяет нам лучше представить, как идеи – и материалы – распространялись, а затем навсегда исчезали.

Археология позволяет многое узнать о существовавших связях между древними сообществами. Сходство иконографии Гёбекли-Тепе и других археологических памятников до самого Чайёню в Юго-Восточной Анатолии и Телль-Карамель на северо-востоке Сирии демонстрирует протяженность связей, протянувшихся через весь Ближний Восток: более 320 км разделяют Чайёню и Телль-Карамель. Наличие множественных центров происхождения культурных растений на землях Восточного Средиземноморья опровергает гипотезу о существовании единого «очага окультуривания» и, кроме того, подтверждает развитие культурных связей и систем обмена, позволявших идеям – а вместе с ними и посевному зерну – путешествовать на большие расстояния. Неолит начался не в одной точке в юго-восточной части Турции. Родина неолита – множество соединенных между собой центров, рассеянных по Ближнему Востоку и за его пределами: окультуренная пшеница однозернянка была обнаружена на Кипре на стоянке, датированной 6500 годом до н.э. (8500 лет назад), – настолько же древней, как и археологические памятники в старых «очагах окультуривания» на севере Месопотамии.

Не забудем и про следы пшеницы однозернянки, оказавшейся всего 500 лет спустя в затопленном археологическом памятнике эпохи мезолита на дне Те-Солента. Каким образом несколько тысяч лет назад это растение попало из Восточного Средиземноморья на окраину Северо-Восточной Европы? Нам известны торговые пути, пересекавшие территорию Римской империи две тысячи лет назад. Однако археологические исследования показали, что торговля процветала и раньше, в железном и даже в бронзовом веке и предшествующей ему эпохе неолита. Но представьте себе длинные торговые пути между отдельными группами с трудом выживающих охотников-собирателей времен мезолита или эппалеолита. Такое предположение звучит несколько натянуто.

Так и казалось бы, если бы не примеры из более поздней истории. Так, американские индейцы с северо-западного побережья континента поддерживали торговые отношения на значительных расстояниях, до нескольких сотен миль, обмениваясь товарами, подарками, женихами и невестами. Эти связи составляли основу власти и престижа в обществе. Еще один пример: в Австралии, до европейской колонизации, системы путей для обмена товарами между сообществами аборигенов пересекали весь материк, от одного побережья до другого. В самой Европе археологи находят все больше исторических свидетельств того, что сырье и готовые изделия в эпоху мезолита преодолевали значительные расстояния. Например, в Бретани кремль с побережья перевозили на 50 км в глубь материка; в Швеции находят топоры из норвежского долерита; кремневые лезвия, изготовленные в Литве, оказываются в 600 км от места производства – в Финляндии, так же как и янтарь с восточного побережья Балтики; в погребениях эпохи позднего мезолита на кладбище в датской деревушке Ведбек находят подвески из клыков лося и тура, несмотря на то что оба вида в этом регионе на тот момент вымерли. Конечно, по пути предметы могли множество раз менять владельца. Такое широкое распространение изделий указывает на то, что люди передвигались как по суше, так и по морю. По предположениям археологов, люди эпохи мезолита совершали путешествия на расстояния до 100 км, по всей видимости, на выдолбленных из дерева лодках с выносными уключинами. Вероятно, существует связь между доступом к экзотическим материалам и эволюцией общества в Северной Европе, где прежде равных друг другу охотников-собирателей стало интересно повысить своего социального статуса. Общество разделяется на страты – начинает формироваться старейшая в мире классовая система. Пока классовое неравенство еще не так

очевидно, тем не менее археологические данные указывают на существование различий между людьми с высшей и низшей ступеней иерархии – богатыми и бедными. В некоторых сложных мезолитических захоронениях на берегах Балтики были найдены предметы из экзотических материалов, вероятно символизировавшие социальный статус погребенного.

Стратификация общества могла способствовать развитию земледелия на Ближнем Востоке, а также – переходу к этой практике на севере и востоке. Те, кому необходимы лишь базовые материалы, способны жить в относительной изоляции. Однако те, кого интересуют экзотические товары и приобретаемый с ними статус, вынуждены поддерживать сообщение с внешним миром. И похоже, связи между людьми на территории Европы в эпоху мезолита были гораздо теснее, чем принято считать.

Мезолитические системы обмена – материалами, идеями и людьми – позволили охотникам и собирателям вступить в общение с первыми земледельцами, появившимися на востоке. Уже 6500 лет назад в долине Дуная образовались земледельческие поселения. Северные соседи, охотники-собиратели, по-прежнему ведущие образ жизни, характерный для мезолита, заимствовали у южан гончарную продукцию, Т-образные топоры из оленьего рога, костяные кольца и гребни. Эти предметы, вероятно, обменивались на меха и янтарь. И тем не менее 8000 лет назад – еще слишком рано для появления пшеницы однозернянки в мезолитическом поселении на северо-западном краю Европы. Ведь тогда в северных широтах еще только-только ослабла хватка ледника.

Потепление климата к концу ледникового периода повлияло на природные условия Ближнего Востока, но в еще большей степени – на среду обитания в Северо-Западной Европе. Именно сюда отступил ледник и тысячелетиями сжимал север континента в холодных тисках. К югу от границы ледника простиралась голая тундра. Там, где господствовали лед и тундра, местные популяции привыкших к теплу видов, включая людей, медведей и дубы, вымерли. Их родственники на юге сумели выжить в рефугиумах на юге Франции, Пиренейского (Иберийского) полуострова и Италии. После возвращения тепла и таяния ледника большая часть Северной Европы осталась покрыта песчаными отложениями из рек, уносивших в моря талые ледниковые воды, и более мелкими ледниковыми отложениями, оставленными самим ледником. Новую среду обитания заселили тростники, злаки, карликовые березы и ивы, превратив ее в тундростепь. Около 11 600 лет назад, когда холодному периоду позднего дриаса пришел конец, береза, орешник и сосна снова начали наступление на север.

Уже 8000 лет назад ландшафт Северной Европы – включая полуостров, который позже превратится в Британские острова, – представлял собой лесистую местность, где произрастали липа, вяз, бук и дуб. Леса были полны жизнью: здесь обитали туры и лоси, дикие кабаны, косули и благородные олени, лесные куницы, выдры, белки, волки и разнообразная пернатая дичь. Прибрежные воды кишели моллюсками, рыбой; здесь встречались тюлени, морские свиньи и киты. Люди эпохи мезолита умело пользовались богатыми природными ресурсами и добывали себе пропитание охотой и собирательством. Вооружившись луком и стрелами, в сопровождении собак, они охотились на животных на земле. Выходя на лодках с сетями, гарпунами, удочками и ловушками, люди ловили в море и в реках рыбу.

Повторная колонизация человеком северной части Европейского материка началась в самом конце позднего дриаса; к 9600 году до н.э. люди добрались до Британии. Первым завоевателям даже не пришлось мочить ноги. Во время ледникового периода уровень воды в океане был на 120 м ниже современного. По мере таяния ледника вода прибывала, но первые растения и животные вернулись на территорию Британских островов еще до их отделения от Европейского континента.

Традиционно археология представляет данный процесс как частое переселение небольших и подвижных групп охотников-собирателей, почти не оставивших после себя следов. Мезолитические стоянки, как правило, весьма скромного размера и связаны с кратким перио-

дом проживания людей в определенном месте. Но во время недавних раскопок в Стар-Карре в Йоркшире обнаружили следы существования удивительно крупного мезолитического поселения. Настил из обработанной древесины протянулся приблизительно на 30 м от берега озера; возраст памятника составляет 9000 лет. Общая площадь поверхности – почти два гектара, или 20 000 м². Когда речь идет о таком крупном оседлом сообществе, высока вероятность существования определенной иерархии между членами общества.

Получается, даже если признавать существование небольших и подвижных групп охотников-собирателей, кочевавших по Северо-Западной Европе в период мезолита, по крайней мере кое-где человеческое общество уже приобрело более сложную структуру. В таком случае – при условии наличия более сложных, более тесно сплетенных и более склонных к оседлости сообществ, чем признавалось ранее, – открытие, совершенное на утесе Болднор, уже не кажется таким уж неожиданным.

Археологические памятники Стар-Карр и Болднор-Клифф, расположенные на противоположных концах Англии, позволяют предположить, что мы все это время недооценивали сложность устройства общества эпохи раннего мезолита на Британских островах. Более того, как и на Ближнем Востоке, общество приобрело более сложную структуру еще до появления земледелия, а не впоследствии. Образ жизни человека периода мезолита отличался разнообразием: некоторые сообщества стали относительно оседлыми, в то время как другие занялись мореплаванием, о чем свидетельствует торговля обсидианом в Средиземноморье, а также, само собой, глубоководная рыбалка.

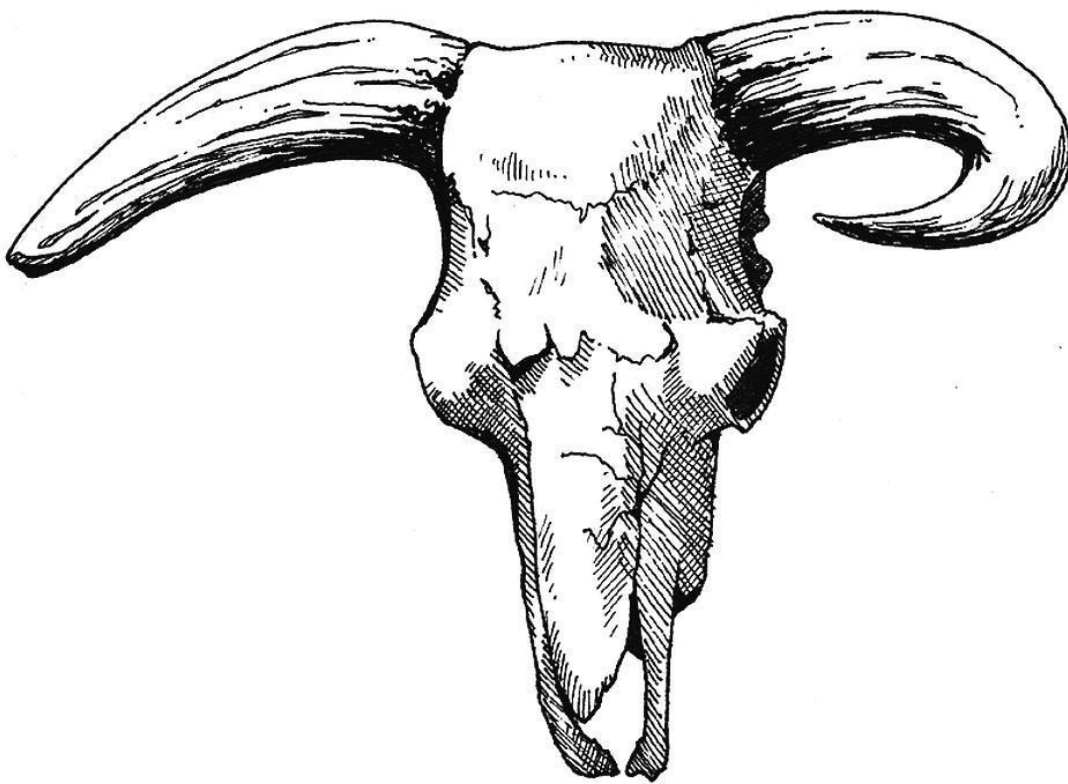
И все же появление ДНК пшеницы однозернянки возрастом 8000 лет на утесе Болднор потрясло научное сообщество. Традиционные методы исследования – археология и ботаника – демонстрируют, что культурная пшеница однозернянка появилась на территории всей Месопотамии, откуда 9000-10 000 лет назад распространилась на Кипр. Неолит постепенно охватил всю Европу, продвигаясь с востока на запад, до самой Ирландии, где его признаки появляются около 6000 лет назад. Уже 7500 лет назад пшеницу однозернянку выращивали в долине Дуная в среднем течении реки. В Германию и Швейцарию этот вид пшеницы пришел более 5000 лет назад. Но по побережью Средиземного моря неолит распространялся еще быстрее. Недавно при раскопках обнаружили следы земледельцев эпохи неолита, которые к 5600 году до н.э. (7600 лет назад) достигли южного побережья Франции. Эти первые французские земледельцы были знакомы с гончарным делом, разводили овец, выращивали полбу и пшеницу однозернянку. Похоже, появление определенных видов керамики, распространявшейся по побережью, – один из главных признаков неолита на ранних стоянках в Западной Европе. Поскольку существуют точные доказательства присутствия во Франции пшеницы однозернянки всего на 400 лет раньше, чем этот злак появился на утесе Болднор, сомнений, кажется, не остается. Никто не утверждает, что обитатели утеса Болднор относились к ранним земледельцам, но у них была связь с окружающим миром. Еще до появления самого земледелия на Британских островах уже были известны сельскохозяйственные продукты с континента.

История пшеницы однозернянки со дна моря открывает нам дорогу к новым открытиям и, несомненно, напоминает о том, что в вопросах о прошлом стоит стремиться к непредвзятости. Найти самый ранний пример какого-либо явления в том или ином месте очень трудно, если не сказать невозможно. Генетика пополнила арсенал инструментов археологического исследования, подарив нам возможность отыскивать самые незначительные, мельчайшие признаки. Датировки постоянно сдвигаются в прошлое. Вкус пшеницы, возможно, даже вкус хлеба – вкус новой жизни – обитатели южного побережья Англии узнали раньше, чем можно было бы себе представить.

Вообразите, что вы – один из охотников-собирателей периода мезолита, вставших лагерем на утесе Болднор. Однажды на ваш берег причаливают путешественники, прибывшие из далекого племени, с которым вы поддерживаете связь. Вы гостеприимно приветствуете путни-

ков, разделяя с ними трапезу – жареную оленину. Гости тоже прибыли не с пустыми руками: они привезли диковинные продукты – мелкие твердые зерна. Они показывают вам, как их нужно растирать, смешивать с водой, раскатывать и мять руками, чтобы затем выпекать на плоских камнях в очаге. Тогда вы впервые пробуете нечто новое и вкусное – хлеб. И, как рассказывают мореходы, люди на том берегу бескрайнего моря постоянно едят такую пищу. К ним эти зерна попали от шумеров, из широких степей, где восходит солнце.

Вероятно, мы так никогда и не узнаем, каким образом пшеница попала на утес Болднор и действительно ли местные жители варили из нее кашу или пекли хлеб. Но любопытно поразмышлять о том, знали ли охотники-собиратели эпохи мезолита об этом другом образе жизни, который все ближе подбирался к ним по берегам Европейского континента. Могли ли они представить себе, что эти зерна люди выращивали, а не просто собирали? Как бы то ни было, через несколько веков настанет пора, когда леса Британских островов уступят место полям.



3. Крупный рогатый скот

Bos taurus

*Милые мои Чернушки,
Пеструшки, Веснушки,
Вострушки,
И ты, Белолобый,
Седой, удалой,
Домой! Домой! Домой!
И вы, мои белые,
И вы, мои серые,
Бросайте теплые хлевы
И спешите за мной
Домой! Домой! Домой!*

Валлийское стихотворение XII века¹⁶

Загадка длиннорогого зверя

Я пишу везде, где только можно. У меня всегда с собой ноутбук, и я пишу в поездах, самолетах и такси. Пишу в гостиничных номерах между встречами и съемками. Пишу за столиком в кафе, когда уезжаю в город. Но все-таки лучше всего пишется дома. Я сажусь в эркере своего коттеджа и с головой ухожу в работу. Отсюда виден сад, где сейчас ранняя осень уже начала раскрашивать листья всевозможных одомашненных растений, которые я сама посадила, просто потому, что они красивы. Цветут эхинацея и рудбекия – будто золотистые и лилово-розовые драгоценные камни, рассыпанные среди зелени. Снова расцвели и розы, которые, цепляясь за садовую арку, тянутся навстречу последним теплым лучам солнца.

За садом простирается поле, обрамленное медно-красными буками, чьи листья сейчас приобрели багряный оттенок. По зеленому полю в утренней дымке бродят темные силуэты – это пасется скот. Животных держат на свободном выпасе, и они целыми днями только и делают, что едят, непрерывно жуют изумрудную траву, что выросла с сенокоса. Все они – молодые самцы. Иногда, испугавшись чего-то, они проносятся через все поле. Но в основном молодежь ведет себя тихо и смирно. Пытаясь организовать свои мысли и выстроить нить повествования в книге, я поднимаю взгляд от экрана на поле, и присутствие животных дарит мне ощущение спокойствия.

Несмотря на то что это молодые бычки и у некоторых уже весьма впечатляющие рога, через поле, где они пасутся, я прохожу почти без боязни. Эти животные мало интересуются появлением людей, за исключением фермера на пикапе. К концу осени, когда дело будет подходить к зиме, он заедет прямо на поле на своем «хайлюксе» и будет сбрасывать на землю тюки сена. Бычки побегут за машиной, желая отведать сладкого старого сена. Они умеют передвигаться быстро, если захотят. Тем не менее большую часть времени эти животные стоят неподвижно или идут не спеша, поджывая на каждом шагу траву. Через стадо я не пойду – это безумная затея. Но и просто быть вместе с ними на поле для меня радость. Лишь пару раз один из быков пугал меня настолько, что я медленно пятилась назад к калитке и уходила с поля.

¹⁶ Цит. по: Дева озера // Британские легенды и сказки. Сказки ирландские и валлийские / Пер. Н. Шерешевской. М.: Гендальф, 1993.

По сравнению со мной это огромные существа, раз в десять больше и тяжелее человека: их вес достигает 600 кг. Вес взрослых быков может быть в два раза больше. Но древние предки этих животных, быки туры, были еще крупнее, по оценкам вес некоторых особей мог доходить до полутора тонн. Нужно отдать должное храбрости охотников-собирателей, готовых связаться с таким великаном: не просто охотиться на туров, а отлавливать их для приручения. В Музее Лондона экспонируются черепа туров с потрясающими метровыми рогами, и, глядя на них, еще больше удивляешься сумасшедшей смелости наших предков.

Во время ледникового периода люди жили бок о бок с этими громадными зверями. И одно дело охотиться на них, но как же человек сумел приручить такое крупное и устрашающее животное?

Следы с пляжа Формби

Я пересекла дюны на своем стареньком минивэне «фольксваген» – тип 25 Syncro, оборудованный полным приводом, – и спустилась к пляжу Формби. Это был мой верный фургон для кемпинга, купленный когда-то у доброго друга и учителя, археолога Мика Астона. Чтобы украсить внутреннюю отделку машины, я расписала клееную фанеру волнами в стиле Хokusая. Снаружи минивэн тоже был симпатичный – яркий, цвета зеленый металлик. Но за приятной внешностью скрывалась настоящая рабочая лошадка: на минивэне была установлена защита днища, полный привод, позволяющий выбираться из огромных ям на песчаных пляжах (проверено на собственном опыте); на подобных машинах пересекали Сахару.

Итак, с благословения National Trust¹⁷ я спокойно вела машину через дюны к пляжу. Передо мной на «лендровере» ехал смотритель парка. Минивэн покряхтывал при подъеме на дюны, я чувствовала, как переключаются передачи, но колеса не буксовали. Мы снимали тогда первые серии «Побережья» для Би-би-си 2. Однако продюсеры не учли, что ветер и дождь могут помешать съемкам. Так что минивэн стал нашим укрытием. Внутри было тепло и сухо. Я даже могла напоить съемочную группу и участников проекта чаем, заваренным на крошечной газовой плитке.

Когда небо наконец просветлело, мы выбрались наружу, чтобы обследовать пляж и запланировать его съемку для телевидения. Берег представлял собой широкую песчаную полосу, конец которой терялся за пределами взгляда.

Пляж Формби – это южное продолжение пляжа Саутпорт, где 16 марта 1926 года бывший летчик-истребитель сэр Генри Сигрейв установил мировой рекорд скорости на суше на своем ярко-красном четырехцилиндровом болиде Sunbeam Tiger по прозвищу «Божья коровка». Его скорость составила 244 км/ч. Буквально через месяц рекорд побили, но в 1927 году Сигрейв вернул себе титул рекордсмена, и в 1929 году снова побил собственный рекорд, на этот раз в Дейтона-Бич во Флориде. На фотографиях, сделанных в день первого рекорда, чувствуется напряженность момента. Целая толпа собралась на пляже посмотреть на пилота. Некоторые наблюдатели даже взобрались на дюны, чтобы лучше видеть Сигрейва в «Божьей коровке».

Но песчаный берег изрыт здесь не только колесами гоночных болидов. Каждую весну, во время прилива, мощные волны захлестывают берег, унося с собой песок и обнажая более глубокие слои осадочной породы в основании пляжа. Именно из-за них я и приехала на Формби. Меня мало интересует геология полезных ископаемых, но, когда в слоях песка и ила, тины и камня находят следы животных и людей, я не могу сдержать свое любопытство. Так я и попала сюда – мы приехали снимать эти древние илистые отложения, открывшиеся под тонким слоем песка. Девяностолетней давности рекорд по скорости на суше был поставлен не настолько давно, чтобы оставить свой след на песке. Ведь это было лишь вчера, одно мгновение назад. Меня же интересовали следы прошлого, отпечатавшиеся здесь тысячи лет назад. И я знала, что здесь, на этом пляже, их можно найти.

В марте 1989 года Гордон Робертс, бывший учитель на пенсии, выгуливал собаку на песчаном берегу, когда заметил странные отпечатки на открывшемся после отлива глубинном слое ила. По размеру, форме и расстоянию между отпечатками они походили на следы шагов. Робертс всмотрелся и убедился, что это действительно человеческие следы. Учителя находка не слишком удивила, ведь местные жители уже привыкли к тому, что волны открывали такие следы на пляже. Однако, как ни странно, никто не обращал на них особого внимания.

¹⁷ National Trust – организация по охране исторических памятников, достопримечательностей и живописных мест. – Прим. ред.

Гордон Робертс показал отпечатки археологам, которые, с помощью различных методов, включая радиоуглеродное датирование органических останков в иле, сделали предположение относительно возраста этих следов. По мнению ученых, отпечатки были оставлены 5000–7000 лет назад – это был интересный этап в истории человечества, соответствующий на Британских островах важному переходу от мезолита к неолиту.

Открытые волнами прилива отпечатки уже через пару недель смывала вода. Осознав древность и значимость этих следов, Гордон Робертс решил сохранить эти редкие и ценные данные, и он начал свой собственный большой проект по фиксации отпечатков. Учитель их перерисовывал и фотографировал. Если ему попадались особенно четкие следы, он делал их слепки. В гараже у Гордона Робертса росли горы коробок с гипсовыми копиями следов. К моменту нашей встречи на пляже Формби в 2005 году Гордон уже зафиксировал более 184 человеческих следов: мужских и женских, взрослых и детских. Он показал мне некоторые фотографии и слепки. Некоторые отпечатки сохранились с мельчайшими подробностями: были видны пальцы и неравномерное распределение веса при ходьбе. Как же появились такие прекрасно сформированные отпечатки и каким образом они не стерлись за столько лет?

В те давние времена местность по берегам залива Ливерпуль совершенно не походила на ту, что можно увидеть сейчас. Не было волн, что обрушиваются на песок во время прилива. Уровень моря был ниже, и перед пляжем находилась наносная песчаная отмель. За отмелью шли приливная лагуна и пологий илистый пляж, который сильно затапливало во время прилива, только здесь не было мощных и разрушительных волн, вода поднималась медленно. Исследования пыльцы дают основание предположить, что за приливно-отливной зоной (литоралью) тянулось большое солончаковое болото, поросшее осокой, тростником и другими злаками, которое постепенно переходило в затопленный лесистый участок, где встречались дикие сосны, ольха, орешник и береза. Вполне можно представить себе, что наши предки, как и мы, иногда выбирались к морю, к тому же мезолитическим охотникам-собираателям здесь было чем поживиться. Археологические данные свидетельствуют о том, что в тот период деятельность человека была сосредоточена вдоль побережья и речных долин, уходящих вглубь суши. Знакомый пейзаж. Многочисленные следы людей эпохи мезолита находят именно на морском побережье и по берегам рек и озер: по всей видимости, именно такие пограничные зоны привлекали охотников-собираателей больше, чем густые леса в сердце Британских островов. На пляже Формби густая лесная полоса начиналась буквально в полутора милях от пляжа, с его солончаком, литоралью и приливной лагуной.

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.