

Содержание

От автора	9
Введение. Формирование женской биологии	12
Глава 1. X-Фактор	32
Глава 2. Обнажая историю вашей груди	58
Глава 3. Какой смысл в месячных?	84
Глава 4. Происхождение оргазмов	110
Глава 5. При чем тут любовь?	136
Глава 6. Трудный путь беременности	169
Глава 7. Конфликтная мать	201
Глава 8. В болезни и здравии	231
Глава 9. Менопауза и эпилог жизни	257
Заключение. Уроки прошлого	285
Благодарности	290
Библиография	292
Об авторе	319

От автора

Идея книги пришла ко мне в довольно интересный период. Финальный год обучения в Йельском университете — а изучала я эволюцию беременности — совпал с моим собственным приключением длиной в девять месяцев — *моей* первой беременностью. Когда меня тошнило по утрам, когда я думала о гестационном диабете¹ или преждевременных родах, как любая женщина, ожидающая первенца, я качалась на бесконечных волнах физических и эмоциональных изменений и в голове были тысячи вопросов. Но я училась на биолога и могла ответить на эти вопросы. В процессе исследования я постоянно ловила себя на мысли: «Другим это тоже может пригодиться. Нужно написать книгу».

С тех мимолетных мыслей прошло больше десяти лет. Я получила докторскую степень в эволюционной биологии, прошла постдокторантуру по генетике в Йельской школе медицины, сейчас я научный сотрудник в Центре изучения репродуктивного долголетия и равенства в институте Бака... и была беременна еще трижды! Я восхищаюсь процессом развития животных, мне невероятно интересна женская биология — изучение эволюции беременности, менструации и менопаузы.

¹ Диабет, который развивается только во время беременности. — *Прим. пер.*

Все эти темы интересуют меня в равной степени: они раскрывают силы и механизмы, которые двигали эволюцию, и углубляют мои знания о работе собственного тела.

Эта книга для тех, кто хочет лучше разбираться в физиологии женского тела. Но это не энциклопедия и не учебник. Я просто выбрала несколько тем, которые интересны и близки мне, — включая беременность, менструацию, функционирование молочных желез, оргазм и менопаузу. Мы обсудим, как эти функции развивались и как они работают у женщин сейчас. Но главное, мы поймем, *почему* они появились. Для ответа на этот вопрос мы вернемся в прошлое. Большинство биологических процессов современный человек унаследовал от предков, и, в зависимости от функции, предок мог жить 15 000, 3 миллиона, 100 миллионов (и даже больше) лет назад. Чтобы понять, как устроено тело современной женщины, нужно обратиться к этим предкам. Я объясню с точки зрения эволюции, зачем нам нужны менструация и менопауза — процессы, вызывающие множество вопросов и огорчений. А что-то более понятное — например беременность или вскармливание — раскрою с таких внезапных сторон, что хватит на отличную историю.

Надеюсь рассказать обо всем как можно более понятно и интересно. В самом начале карьеры я успела поработать учителем биологии в старшей школе. Уже там я осознала, насколько профессиональный язык биологов мешает ученикам понять основы. Даже я, ученый со специальным образованием, порой мучаюсь при чтении статьи, если она напрямую не относится к сфере моих исследований. Везде, где возможно, я буду избегать этот тайный язык, а если без него никак — постараюсь объяснить. Во введении я познакомлю вас с языком, терминами и теоретической базой — все это станет основой для понимания остальной книги. Сперва может показаться, что эволюционную логику невозможно уловить, но на самом деле это увлекательный и интуитивно понятный процесс, в котором точно стоит разобраться.

Как я уже говорила, идея книги появилась в необычный для меня период. Но и сам процесс ее создания много лет спустя выпал на еще один крайне необычный период — пандемию COVID-19. Три года, которые ушли на разработку, написание и редактирование этой книги, были сложными для всего человечества. Пандемия принесла болезни и смерть, накалила нервы до предела, негативно повлияла на работу и семейную жизнь, заставила нас жить в изоляции друг от друга. Создание этой книги было для меня побегом от изоляции, оно напоминало мне о нерушимых связях между всем живым на Земле. И я благодарна возможности связаться с вами через эти записи.

Введение

Формирование женской биологии

Особенности женской биологии часто приводят меня в замешательство. В подростковом возрасте я негодовала по поводу менструаций — почему каждый месяц я должна терпеть боль, неудобства и перепады настроения? Пока вынашивала детей, меня угнетали мысли о возможных осложнениях: все эти выкидыши, высокое кровяное давление, диабет, преждевременные роды, послеродовая депрессия. Теперь, когда мне за сорок и я приближаюсь к окончанию репродуктивного возраста, я одновременно озадачена и возмущена последствиями менопаузы. Почему я должна терять способность к зачатию и испытывать на себе все побочные эффекты менопаузы, когда мой муж вступает в очередную фазу своей жизни красиво и без особых потерь?

Будучи биологом, посвятившим много лет изучению эволюции женской репродуктивной системы, я нашла ответы на вопросы, которые женщины часто задают о своем теле. Цель этой книги — поделиться своими знаниями и дать вам ответы в том числе и на ваши вопросы. А задача этого введения — дать набор инструментов, который поможет понять следующие главы.

Обсуждая эволюцию женской биологии, мы обязательно коснемся известной всем темы естественного отбора, но раскрывать загадки женского тела будем через менее известные эволюционные процессы. Типичная картина эволюции, которую нам преподают в школах и показывают по телевизору, — это кровавая схватка в джунглях между хищником и добычей. А сама эволюция — результат столкновения между животным и природой. Но реальность такова, что многие конфликты, с которыми сталкивались наши предки, были завязаны на их отношениях *друг с другом*. Такие конфликты интересов — а возникают они между мужчинами и женщинами, между братьями и сестрами и даже между матерью и ребенком — являются важной движущей силой в эволюции женской биологии.

Многие из нас идеализируют отношения между матерью и ребенком, полагая, что они априори гармоничны и формируются на основе общих интересов. Мы готовы отдать своим детям все и даже больше, ведь если хорошо им, хорошо и нам. Если же мать отдаст предпочтение собственным интересам, ее начинает мучить чувство вины. Да, отношения между матерью и ребенком развивались и строились на основе сотрудничества, но также они формируются благодаря конфликтам интересов, которые возникают, когда ребенок еще в утробе, продолжают после рождения и могут распространяться даже на взрослую жизнь. Эволюционно ребенок мотивирован взять от матери гораздо больше, чем ей следовало бы отдавать. Ребенок пытается получить максимум, а мать пытается удерживать свои позиции. Это похоже на проблему современности, но по факту она уходит далеко вглубь веков — на миллионы лет. Величайшие эволюционные конфликты сформировали женский ежемесячный цикл, повлияли на осложнения во время беременности, на отношения с детьми и, возможно, даже на менопаузу.

У наших предков в том числе был конфликт по поводу того, заниматься ли сексом и, если да, как часто? Многие женские особи из родственных нам приматов регулярно подвергаются

изнасилованиям и сексуальному запугиванию, у некоторых видов агрессивное поведение самцов проявляется в убийстве детенышей от других самцов с целью получить к самке сексуальный доступ. У людей же напряжение в отношениях между полами со временем уменьшилось, и склонность к насилию у мужчин является скорее исключением, чем правилом.

Женская история — это не только конфликты. Смягчая межличностные контакты, самцы и самки человека создали величайшие отношения в истории, построенные на сотрудничестве и оставившие неизгладимый след на нашей анатомии, физиологии и поведении. Когда отцы и другие члены семьи начали участвовать во вскармливании и воспитании потомства, древние люди ввели сотрудничество в семейную жизнь. Все эти совместные действия не просто сохранились до наших дней, они могли повлиять на другие аспекты нашей биологии — например на то, как мы стареем, — об этом вы узнаете позже, когда дойдем до темы долголетия и менопаузы.

Один из ключевых посылов этой книги в том, что многие нюансы нашей биологии можно объяснить эволюцией семейных отношений, построенных на сотрудничестве и противоборстве.

Эволюция: школьная версия

Прежде чем обсуждать частности — женскую биологию, нужно построить основу. И начнем мы с дарвиновской теории естественного отбора, куда входят понятия и эволюционного конфликта, и эволюционного сотрудничества. После окончания колледжа я несколько лет проработала учителем биологии в старших классах. Чтобы проиллюстрировать, как работает адаптация в условиях естественного отбора, я использовала самые наглядные и убедительные примеры: различные формы клювов галапагосских вьюрков¹, изменение цвета крыльев

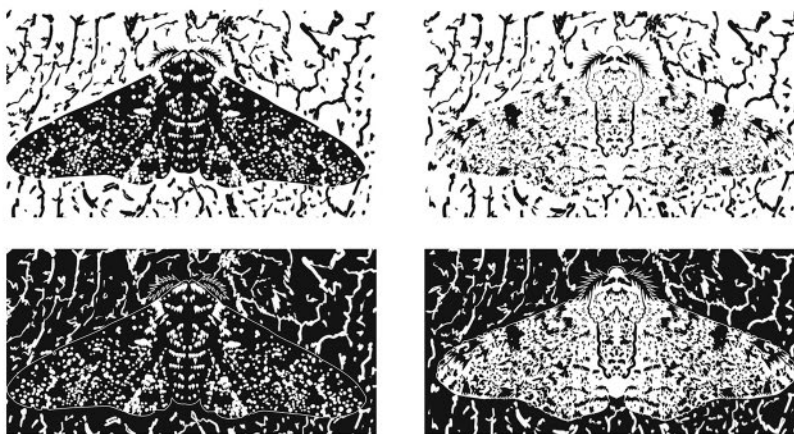
¹ Вид певчих птиц из семейства вьюрковых. — *Прим. пер.*

пядениц¹ во время промышленной революции и повышение толерантности к лактозе у людей после одомашнивания молочного скота.

Вот классический пример с пяденицами. В Манчестере и других частях Англии в начале 1800-х годов крылья этих бабочек были светлыми с небольшими темными пятнами. Такая цветовая комбинация — удачная маскировка на фоне светлых стволов деревьев, которая мешала птицам охотиться на пядениц, отдыхающих на стволах в течение дня. Но уже в XIX веке из-за промышленной революции фабрики стали настолько загрязнять воздух, что деревья почернели от сажи. Пока деревья темнели, в окрасе крыльев бабочек начались изменения: большинство особей были светлыми, но некоторые были темными, а потомство перенимало цвет своих родителей. Такой вид наследственной вариативности — необходимая адаптация при естественном отборе. Теперь мы знаем, что отчасти она появилась из-за постоянных мутаций, возникающих в ДНК. Я слышу себя, двадцатидвухлетнюю учительницу, ревностно подчеркивающую случайность таких мутаций. Я бы сказала своим ученикам, что эволюция не может идти умышленно. Мутации не могут предугадывать, что сработает, а что нет, но те, что улучшают репродуктивную способность, естественным образом увеличиваются. В данном случае камуфляж темных пядениц в загрязненной среде работал лучше, чем у светлых, их реже съедали птицы и, соответственно, они оставляли больше потомства, передавая ген темных крыльев следующим поколениям. Между 1850 и 1900 годами темные бабочки почти полностью заменили светлых.

Рассказывая ученикам о пяденицах, я подчеркивала, насколько сильно среда влияет на естественный отбор. Бабочки столкнулись с очевидным препятствием — хищными птицами. Данный пример делает акцент именно на хищниках как движущей силе естественного отбора. Но есть множество других

¹ Бабочка из одноименного семейства. — *Прим. пер.*



Светлые (справа) и темные (слева) пяденицы

примеров, связанных, в частности, с доступностью ресурсов: знаменитые дарвиновские вьюнки, которые питались различной едой на разных Галапагосских островах. Хорошо изученный случай в 1970-х годах описывает ситуацию, когда на одном из островов из-за засухи поменялась разновидность доступной пищи. Вьюнкам с более крупными клювами было проще питаться большими и твердыми семенами, поэтому размер клюва у вьюнков на этом острове увеличился со временем.

Эволюция: расширенная версия

Такая упрощенная версия эволюции легко укладывается в двухнедельный блок по предмету в старшей школе, но в реальности эволюция большинства биологических черт редко имеет настолько прямую зависимость, как в случае с крыльями бабочек. Не каждая часть тела или черта поведения — это очевидная адаптация, вызванная естественным отбором.

Во-первых, некоторые признаки — это вовсе не адаптация. Они могут быть просто побочным продуктом других черт. Самый элементарный пример — пупок. У пупка нет никакой

функции, и он не развивался как адаптация к какой-либо конкретной функции; это просто побочный продукт развития плаценты и пуповины у плацентарных млекопитающих, который появился из-за альтернативного способа питания развивающегося плода. Другой пример — соски у мужчин. В знаменитой дискуссионной статье 1979 года Стивен Джей Гулд¹ и Ричард Левонтин² назвали подобные побочные продукты в биологии «пазухой свода» (это треугольная часть в строениях с арками). Такие своды не были сконструированы для выполнения каких-то особых целей, они появляются из-за того, что так выполнена сама конструкция с арками. Как утверждали Гулд и Левонтин, многие биологические признаки подобны пазухам свода: они возникают как неадаптивные побочные продукты эволюции других адаптивных признаков. В одной из последующих глав я докажу, что менструация у нашего вида является побочным продуктом (хотя и с захватывающей предысторией).

Гулд и его коллеги подчеркивали, что возникающая первоначально как пазуха свода черта впоследствии может приобрести полезные свойства. Как и архитектурные пазухи, которые часто красиво украшают для повышения эстетики постройки, биологические «пазухи» могут стать полезными и помогать организму, даже если первоначально они возникли не для этой (или любой другой) функциональной цели. Гулд приводил в пример человеческий мозг. Он доказывал, что, когда большой и сложный мозг развился до выполнения своей основной функции (возможно, это сознание, но Гулд сам подчеркивал, что доподлинно мы не знаем), возникли тысячи «пазух»: способности к языкам, чтению, письму, рисованию, стремление к торговле и склонность к религии. Многие аспекты человеческой ментальной уникальности Гулд считал не адаптацией, а побочным продуктом сложного мозга, и он использовал этот

¹ Американский палеонтолог, биолог-эволюционист. — *Прим. пер.*

² Американский биолог, генетик. — *Прим. пер.*

пример, чтобы поддержать свое основное (и все еще спорное) утверждение, что «пазухи сводов» являются частым и важным источником эволюционных обновлений. В девятой главе я расскажу о гипотезе, что менопауза — это побочный продукт увеличения продолжительности жизни людей: полезное поведение по уходу за внуками развилось у женщин именно как последствие менопаузы.

Еще одна складочка на аккуратной и опрятной теории эволюции — это факт, что некоторые черты первоначально развиваются с одной функцией, а потом меняют ее со временем. Иногда новая функция полностью перекрывает первоначальную причину появления признака. Например, перья птиц. Хотя перья необходимы птицам для полета, большинство ученых сошлись во мнении, что первоначально они не были адаптацией к полету. Благодаря окаменелостям (динозавров, а не птиц) мы узнали, что перья не помогали летать. Они могли быть теплоизоляцией, инструментами брачных игр или и тем и другим — скорее всего, точно мы никогда не узнаем. Только со временем, из-за ряда изменений в развитии оперения, перья стали участвовать в полете. В следующих главах мы обсудим груди женщины и оргазм, те признаки, которые, вероятно, поменяли свои функции в ходе эволюции, что затрудняет разгадку, как и почему они первоначально появились.

Черты также могут быть адаптивными в одних условиях, но нейтральными или даже неадекватными в других. Когда я рассказывала ученикам о мотыльках, я спрашивала, а что если мы еще раз изменим цвет стволов? Мотыльки с темными крыльями более приспособлены к темным стволам, но если мы очистим стволы от саж, темные мотыльки снова окажутся в невыгодном положении. На самом деле количество темных мотыльков сократилось в регионах, где внедрили более чистое производство, ведь темные пяденицы снова стали не соответствовать среде. Несомненно напрямую связано с эволюцией человека. Наши тела развивались в определенных условиях, но недавние культурные

изменения произошли настолько быстро, что у нашей биологии не было никаких шансов успеть подстроиться. Наши предки, охотники-собиратели, когда их мучил голод, не могли позволить себе сходить в супермаркет или за супер-пупер питательным бургером. Иногда еды было очень много, иногда очень мало. Процессы усвоения и сохранения энергии человеком формировались в условиях сменяющихся пира и голода. Наша любовь к жирной пище и то, что мы запасаем излишки энергии в виде жира, скорее всего, были адаптацией для наших предков, но теперь это играет с нами злую шутку: повышает риск ожирения и сердечно-сосудистых заболеваний. В последующих главах мы еще не раз обсудим несоответствие между нашей биологией и современными условиями жизни.

Все это наглядно показывает, насколько эволюция женского тела сложнее и неоднозначнее истории с пяденицами. Но чтобы в полной мере оценить богатство эволюционных феноменов, произошедших с нашими предками женского пола, — включая сотрудничество и противостояния, о которых говорили ранее, — снова обратимся к школьной версии эволюции. Когда я рассказывала старшеклассникам об адаптации, вызванной естественным отбором, среди главных факторов, способствующих эволюционным изменениям, мы называли факторы окружающей среды — хищников, недостаток еды, экстремальный климат, высоту над уровнем моря. Но эти факторы игнорируют еще один важнейший компонент — особей, с которыми мы общаемся. Особи в социальных видах, как наш, живут в сложных группах и постоянно взаимодействуют друг с другом. Даже млекопитающие-одиночки общаются с противоположным полом во время спаривания и со своим потомством в период вскармливания. Такие взаимодействия провоцируют эволюционные изменения, поскольку каждый привносит в них собственные интересы.

Взаимодействие ради размножения — выбор, с кем, когда и как часто, — формируется половым отбором. Скорее всего,

эта тема шла в ваших учебниках сразу после пядениц. Дарвин объяснял половым отбором разные выходящие за рамки признаки, которые сложно объяснить адаптацией ради выживания, например, павлиний хвост. Когда мы представляем картину, как голодный тигр нападет на павлина, сложно сказать, что такое громоздкое и бросающееся в глаза украшение делает павлина более «приспособленным» к окружающей среде. Но если учесть тот факт, что этот хвост помогает привлечь самку и произвести на свет больше детенышей, чем у другого парня, вероятно, есть смысл заморочиться и приспособиться жить с таким хвостом. В пятой главе вы убедитесь, что половой отбор был мощной движущей силой в нашем эволюционном прошлом. Это он обеспечил нас такими украшениями, как постоянная грудь и большой пенис и в целом сформировал наше представление о привлекательности.

В целом большинство наших взаимодействий, а не только размножение, всегда связано с семьей. У социальных видов группы, в которых они живут, включают разных членов семьи: родителей, детей, братьев и сестер, тетей, дядей, двоюродных братьев, бабушек и дедушек, внуков. Каждый, кто жил в семье, точно знает, что семейная жизнь сопряжена с трудностями. Будучи человеком, который проводит свои дни в компании четырех детей и изнуренного мужа, я не могу не восхищаться тем, как переговоры и споры между членами семьи в древности повлияли на нашу биологию. Вы убедитесь, что эволюция семейных отношений у приматов и предков человека очень сильно сказалась на нашем поведении, физиологии, размножении и старении.

Сотрудничество — основа семьи

Открытие эволюционных взаимодействий между членами одной семьи началось с изучения пчел. У медоносных пчел очень необычные социальные обязательства. Пчелиные колонии насчитывают десятки тысяч пчел, но только одна

самка — королева — производит детенышей, и она единственная, кто кормится маточным молочком с момента вылупления. У остальных самок совсем другая диета, которая делает их бесплодными. Когда королева созревает для спаривания, она улетает на поиски самцов из других колоний. Самцы ничего не делают для колонии помимо спаривания с иноземными самками. На первый взгляд кажется, что им повезло, только вот самцы умирают сразу после спаривания. А как же другие самки? Чем они занимаются? Собственно, всем остальным. Пока самки молоды, они содержат улей в чистоте, производят маточное молочко и выкармливают личинок. Когда они становятся старше, превращаются в строителей — поддерживают и расширяют улей при необходимости. А еще в собирателей — собирают нектар и несут его в улей. А в процессе сбора нектара становятся танцорами, исполняя круговые и виляющие танцы, чтобы сообщить другим пчелам информацию о том, где находится еда. Также рабочие самки защищают колонию, поэтому именно у самок (а не у самцов) есть жало. Жизнь рабочей пчелы очень утомительна.

Пока Дарвин формулировал идею естественного отбора, он ломал голову над подобными социальными обязательствами пчел, которые теперь обозначаются термином эусоциальность. Почему трудолюбивые пчелы-самки оставили работу по размножению матке? Какая в этом польза? Теория адаптации путем естественного отбора предсказывает, что черты, снижающие репродуктивный успех, со временем исчезнут (как, например, светлые крылья мотылька во время промышленной революции). Бесплодие — это полная репродуктивная недостаточность; даже если вы проживете дольше всех, вы не сможете передать гены долголетия следующему поколению. Как же поддерживается бесплодие и помогающее поведение у рабочих пчел? У Дарвина был ответ на этот вопрос, хотя и несколько расплывчатый. В его размышлениях над загадкой бесплодия рабочей пчелы родилась концепция *родственного отбора*.

В своей книге «Происхождение видов путем естественного отбора»¹ Дарвин утверждал, что встречается развитие черт, которые могут вредить особи, но при этом приносить пользу другим членам одного рода или семьи. Он предположил, что естественный отбор действует как на семью, так и на отдельную особь.

Родственный отбор объясняет многое в социальном поведении животных и людей, в том числе в воспитании детей — основы такого поведения. Поэтому давайте потратим несколько минут на конкретизацию этой концепции и ее истории. Наследственность является важной частью естественного отбора, но роль генов стали осознавать только после признания в конце 1800-х годов знаменитых экспериментов Грегора Менделя² с растениями гороха. Ученые Рональд Фишер³ и Дж. Б. С. Холдейн⁴ математически объединили генетику Менделя с селекцией Дарвина, и Холдейн сделал на основе информации об английских пяденицах математическую модель естественного отбора. В 1930-х годах Фишер и Холдейн начали задумываться о логике родственного отбора, и Холдейн однажды пошутил, что он охотно отдал бы свою жизнь за двух братьев или восемь двоюродных братьев, поскольку в среднем мы разделяем 50 процентов наших генов с братьями и сестрами и только 12,5 процента с двоюродными братьями и сестрами. Но лишь в 1960-х годах биолог-эволюционист по имени Уильям Гамильтон⁵ представил полную логику родственного отбора, которая в итоге способствовала признанию и популяризации этой теории.

¹ Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора. М.: Издательство Юрайт, 2023.

² Чешско-австрийский биолог-генетик, открыл законы наследственности. — *Прим. пер.*

³ Английский биолог-эволюционист, генетик. — *Прим. пер.*

⁴ Английский биолог. — *Прим. пер.*

⁵ Британский эволюционный биолог. — *Прим. пер.*

Сейчас я вкратце опишу эту математику. Логика проста. Гамильтон описал все с точки зрения затрат и выгоды, а за валюту взял репродуктивный успех. Главное здесь — тот факт, что у нас с близкими родственниками общие гены. Чем ближе родственник, тем больше вероятность, что у нас с ним есть общий ген. Теперь давайте представим, что есть ген, контролирующий кооперативное поведение, которое дорого обходится вам, но полезно для родственника (как в истории с рабочими пчелами, которые отказываются от размножения, чтобы помочь вырастить потомство матки). Подобный ген может распространиться в популяции, если цена для вас меньше, чем польза для вашего родственника, умноженная на вероятность, что ваш родственник также является носителем этого гипотетического гена. Другими словами, если ваш близкий родственник извлекает выгоду из вашего кооперативного поведения *и при этом* является носителем гена подобного поведения (даже если он сам никак его не проявляет), ваш родственник передаст этот ген большому количеству потомков. Таким образом, ген, влияющий на кооперативное поведение, может распространяться в популяции, даже если это поведение дорого обходится большинству.

Для логики родственного отбора очень важно думать об эволюции с точки зрения генов, а не отдельных особей. Все люди в конечном итоге умирают, но копии их генов продолжают жить в потомках (или в потомках родственников, несущих те же гены). Вы, возможно, слышали о понятии «геноцентричный взгляд на эволюцию», популяризированном Ричардом Докинзом¹ в книге «Эгоистичный ген»². С точки зрения этой теории гены — это игроки, соревнующиеся за место в следующем поколении. Выигрышный ген может улучшить репродуктивный успех тела, в котором он в настоящее время находится,

¹ Английский этнолог, эволюционный биолог. — *Прим. пер.*

² Докинз Р. Эгоистичный ген. М.: Corpus (АСТ), 1989.

или успех родственника, несущего тот же ген. Только в рамках этой теории «самоотверженное» поведение рабочих пчел имеет смысл.

В 1950-х годах (за десять лет до того, как Гамильтон представил логику родственного отбора) британский биолог Питер Медавар сравнил бесплодную рабочую пчелу с особой группой людей — женщинами в постменопаузе. Пытаясь объяснить давнюю эволюционную загадку — почему у человеческих особей женского пола наступает менопауза (которую, кстати, мы обсудим в девятой главе) — Медавар утверждал, что, как и в случае с генами стерильных рабочих пчел, передающихся через матку, гены, влияющие на «бабушкину снисходительность», возможно, передаются у людей через внуков. Это были первые проявления «гипотезы бабушки», которая утверждает, что менопауза и увеличение продолжительности жизни развились у людей из-за того, что бабушки, которые прекратили размножаться, чтобы кормить и воспитывать внуков, более успешно передавали гены, отвечающие за эти признаки, чем женщины, которые этого не делали. Помимо помогающего поведения бабушек эволюция человека характеризовалась усилением социального сотрудничества, касающегося в том числе распределения еды и разделения труда. Поскольку древние люди, вероятнее всего, жили небольшими группами близкородственных особей, родственный отбор часто используется для объяснения эволюции сотрудничества. Вероятно, именно расширение сотрудничества между группами людей у наших предков привело к увеличению продолжительности жизни нашего вида — особенностям, которую мы обсудим в следующих главах.

Хотя «гипотеза бабушки» до сих пор вызывает споры, многие данные о животных (и даже растениях) подтверждают идею, что кооперативное поведение развивается в результате родственного отбора. В большинстве случаев бенефициарами естественного отбора становятся члены семьи. Изучение более двух тысяч помест рыжих белок показало, что матери

Научно-популярное издание
Танымал ғылыми басылым

Дина Эмера

ЖЕНЩИНА

Эволюционный взгляд на то,
как и почему появилась женская форма

Ответственный редактор *М. Исаева*
Художественный редактор *Н. Данильченко*
Технический редактор *Л. Силицына*
Корректор *Е. Бударгина*
Верстка *Л. Харченко*

Подписано в печать / Баспаға қол қойылды 21.12.2023.

Формат 60×88 1/16. Гарнитура «Caslon540BT».

Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 19,6.

Тираж 2000 экз. W-FTR-32796-01-R. Заказ №

Изготовитель:	Өндіруші:
ООО «Издательская Группа	«Издательская Группа
«Азбука-Аттикус» —	«Азбука-Аттикус» ЖШҚ —
обладатель товарного знака «Ко/Либри»	«Ко/Либри» тауар белгісінің иесі,
115093, Москва, вн. тер. г. муниципальный	115093, Мәскеу, қ. іш. аум. Даниловский
округ Даниловский, пер. Партийный, д. 1,	муниципалдық округі, Партийный т.ш.,
к. 25	1-үй, к. 25
Тел. (495) 933-76-01, факс (495) 933-76-19	Тел. (495) 933-76-01, факс (495) 933-76-19,
E-mail: sales@atticus-group.ru	E-mail: sales@atticus-group.ru
Филиал ООО «Издательская Группа	Санкт-Петербург қ.
«Азбука-Аттикус»	«Издательская Группа «Азбука-Аттикус»
в г. Санкт-Петербурге	ЖШҚ филиалы,
191123, Санкт-Петербург,	191123, Санкт-Петербург,
Воскресенская набережная, д. 12, лит. А	Воскресенская жағалауы, 12-үй, А лит.
Тел. (812) 327-04-55	Тел. (812) 327-04-55
E-mail: trade@azbooka.spb.ru	E-mail: trade@azbooka.spb.ru
www.azbooka.ru; www.atticus-group.ru	www.azbooka.ru; www.atticus-group.ru
Отпечатано в России.	Ресейде басып шығарылған

Техникалық реттеу туралы РФ заңнамасына сай басылымның сәйкестігін
растау туралы мәліметтерді мына адрес бойынша алуға болады:
<http://atticus-group.ru/certification/>.

Знак информационной продукции (Федеральный закон № 436-ФЗ от 29.12.2010 г.)
Ақпараттық өнім белгісі (29.12.2010 ж. № 436-ФЗ федералдық заң)

