

ПАВЕЛ БОРОДИН
ЛЮБОВЬ МАЛИНОВСКАЯ
КОШКИ,
ГЕНЫ
И ЭВОЛЮЦИЯ

ПАВЕЛ БОРОДИН
ЛЮБОВЬ МАЛИНОВСКАЯ
КОШКИ,
ГЕНЫ
И ЭВОЛЮЦИЯ



издательство **АСТ**

Москва

УДК 636.8
ББК 46.74
Б83

Художественное оформление и макет АНДРЕЯ БОНДАРЕНКО

Бородин, Павел Михайлович.

Б83 Кошки, гены и эволюция / ПАВЕЛ БОРОДИН, ЛЮБОВЬ МАЛИНОВСКАЯ. — Москва :
Издательство АСТ : CORPUS, 2026. — 416 с.

ISBN 978-5-17-179329-6

В книге “Кошки, гены и эволюция” генетики Павел Бородин и Любовь Малиновская доступно, иронично и без малейшего ущерба для научной точности рассказывают о генах, эволюции и селекции домашней кошки. Авторы рассматривают молекулярно-генетические основы окраски и структуры шерсти, породных особенностей и наследования многих полюбоившихся человеку кошачьих признаков. В книге можно найти самые свежие данные о происхождении тигров, гепардов и других кошачьих, об одомашнивании кошек и истории возникновения их пород, о перспективах создания дизайнерских котов благодаря геномному редактированию и другим современным биотехнологиям.

УДК 636.8
ББК 46.74

ISBN 978-5-17-179329-6

- © П. Бородин, 2026
 - © Л. Малиновская, 2026
 - © А. Соколова, цветные фотографии, 2026
 - © А. Бондаренко, художественное оформление, макет, 2026
 - © ООО “Издательство АСТ”, 2026
- Издательство CORPUS ®

Содержание

Пролог	Любите кошку — источник знаний	7
Глава 1	Сиамский кот Ф. Д. Ч. Уиллард и долгий путь от гена до признака	11
Глава 2	Пегие коты и геномные паразиты	40
Глава 3	Три уровня полосатости: гены <i>Агути</i> , <i>Тэбби</i> и модель Тьюринга	71
Глава 4	Пушистые, кудрявые и лысые	106
Глава 5	Уши, лапы и хвосты	128
Глава 6	Законы Менделя на котиках	153
Глава 7	Мартовские коты и тайны полового размножения	154
Глава 8	Черепашковые кошки и естественная история половых хромосом	170
Глава 9	Коты города Лондона и генетика популяций	189
Глава 10	Коты из Сан-Паулу и геногеография	217
Глава 11	Печальная доля персидских котов и гримасы селекции	245
Глава 12	От бореозутериев до пантер: великая филогения кошачьего рода	275
Глава 13	Происхождение видов кошек и судьба межвидовых гибридов	297
Глава 14	Одомашнивание кошки: от богини Баст до создания современных пород	316
Глава 15	Кошкочевочка и кототехнологии	359
Эпилог	Коты в меняющемся мире	385
	<i>Список литературы</i>	391

Пролог

Любите кошку — источник знаний

От кошек мы получаем первые знания о мире. От них мы узнаём первую и главную этическую аксиому: относись к другим так, как ты хочешь, чтобы к тебе относились другие. Папа и мама только умиляются, когда мы их тянем за волосы. Кошка немедленно дает нам сдачи. Она же приходит жалеть нас, когда жестокие папа с мамой нас наказывают. С ней мы делимся нашими детскими горестями и радостями. Про кошек нам рассказывают наши первые сказки и истории. Про кошек нам поют колыбельные.

Но как только мы приходим в школу или, например, в университет, наши учителя напрочь забывают о котах. Генетику нам объясняют на горохе или вообще на дрозофиле. Литература носится с лошадьми и собаками.

Между тем дидактическую силу кота трудно переоценить. Великие просветители прошлых веков это ясно понимали. Эрнст Теодор Амадей Гофман устами кота Мурра изложил свои взгляды на политику и искусство. Чарльз Дарвин на примере кошек объяснял, что такое коррелятивная изменчивость, плейотропные эффекты генов и то, как важна изоляция для видообразования. Ну и, конечно, все знают (хотя мало кто понимает), какую фундаментальную роль сыграл кот Шредингера в обосновании принципов квантовой механики.

С развитием интернета и возникновением соцсетей роль кошек в продвижении чего угодно — идей, товаров, знаний,

вздора, себя любимых — достигла космических высот. Если появляется картинка-просто-для-привлечения-внимания, то с вероятностью 99% это будет картинка котика. Мимишность котиков придает им термоядерную меметическую силу. Эту силу начинают использовать самые прозорливые популяризаторы науки^{1, *}.

Но надо без ложной скромности сказать, что первым, кто в полной мере осознал и использовал дидактическую силу котиков для объяснения основ генетики, клеточной и эволюционной биологии, был один из нас. Около полувека назад Павел Бородин опубликовал эпохальную статью под названием “Кошки, гены и география”². С тех пор каждые 10 лет он публиковал продолжения этой статьи под названиями, в которых обязательно фигурировали кошки и гены³⁻⁵. Его одноименная книжка⁶ удостоилась диплома “За эффективное применение кошек для популяризации науки”.

Если вы хотите узнать, чем их кормить, как их разводить или как понимать выражение их лиц — здесь вы этого не найдете. Про это есть много хороших книг. Эта книга о современной генетике — классической и молекулярной, популяционной и эволюционной, моногенной и полигенной, и все это на примере кошек.

Для кого эта книга? Для людей, которые любят кошек и хотят побольше о них узнать. Для старшеклассников, которые сейчас учат биологию не для ЕГЭ, а потому что им интересно, и для студентов, которые еще помнят, чему их учили в школе. Для учителей, которые понимают, что учить генетике и эволюции лучше всего на объектах, эмоционально близких учащимся.

Мы догадываемся, что нашим читателям, которые любят кошек, но давно забыли школьную генетику, будет трудно продираться сквозь эти наши интроны, экзоны и энхан-

* <https://английскийикотики.рф/>; <https://historyandcats.ru/>; <https://socialandcats.com/>; <https://vk.com/literatureandcats>; <https://podrostikeikotiki.tilda.ws/> и т. д. — Здесь и далее — прим. авторов, если не указано иное.

серы, но вы все же попробуйте, там много чего интересного и важного.

С другой стороны, тем из наших читателей, кто хорошо знает основы современной молекулярной генетики, будет скучно читать про трансляцию и транскрипцию. А вы про них и не читайте. Гены у кошек устроены и работают точно так же, как у всех остальных эукариот. Читайте о том, как эти гены создают феерическое разнообразие окрасов, как носители этих окрасов завоевывают Землю и наши сердца.

Эту книгу мы написали вдвоем. Вернее, параллельно. Каждый писал свою главу. Любовь Малиновская написала главы 1, 3, 4, 5, 14, а Павел Бородин — все остальные главы. Хотя, конечно, мы вместе обсуждали, что и как писать. И, надо вам сказать, писали мы с большим удовольствием. Но еще большим удовольствием был сбор материала для этой книги. Мы узнали так много нового не только о генетике и эволюции кошек, но и о генетике и эволюции вообще!

Мы столкнулись с интересной лингвистической проблемой. Мы обнаружили, что в русском языке не существует гендерно-нейтрального названия кошки. Существует острожно-уважительное “котэ”, но с ним сложно различать единственное и множественное числа. Мы хотели было последовать примеру Ричарда Докинза, который в четных главах в одной из своих книг обращался к читателю в женском роде, а в нечетных — в мужском. Но у нас из этого ничего не вышло. Поэтому у нас кошки и коты в обобщенном видовом смысле возникали по настроению. Если вас это будет смущать поначалу, не волнуйтесь, вы быстро привыкнете. В своем писательстве мы старались опираться только на доказательную фелинологию*. То есть только на те факты, которые опубликованы в серьезных научных книгах и рецензируемых научных журналах. На все источники мы давали ссылки, так что наш читатель всегда может найти первоисточник и в нем по-

* Фелинология — это наука о кошках, а фелинолог — это человек, который кошек изучает.

черпнуть детали. Если на одну и ту же проблему мы обнаруживали несколько точек зрения, мы честно о них говорили, не скрывая, однако, своего к ним отношения.

Иногда нас уносило далеко в сторону от кошек, а порой мы совсем уж закапывались в детали. Но мы всегда знали: наш редактор Андрей Панов приведет все в порядок. Так оно и вышло.

Нам очень помогли наши коллеги, которые читали отдельные главы и всю книгу: Нариман Баттулин, Эвелина Кабилова, Кирилл Устьянцев, Вениамин Фишман, Любовь Кузнецова, Полина Сабурова, Татьяна Хамраева, Татьяна Аксенович, Наталья Аульченко, Эрика Бородина, Дарья Рубцова, Федор Абрашитов, Мария Побединцева, Сергей Холин. Отдельное спасибо нашим котам, украсившим нашу жизнь и обложку этой книги: высокородным сибирским Буцефалу (на передней обложке) и Эдане (справа на задней) Любове Малиновской и беспородному Коту (слева на задней) Павла Бородина*.

Особая благодарность Александре Элбакян и безымянным модераторам библиотеки “Генезис” сами знаете за что. И конечно, спасибо Алёне Якименко из издательства Corpus. Это она убедила нас, что мы справимся, ждала столько, сколько нужно было, и мягко подсказывала, как сделать книгу лучше, но при этом не давала нам ее испортить. Без нее у нас ничего бы не вышло.

* Нет, не похожи. Это хозяева собак похожи на своих питомцев, а мы — нет. BENDER Y. et al. *Like owner like dog — A systematic review about similarities in dog-human dyads*. Personality and Individual Differences 233 (2025): 112884.

Глава 1

Сиамский кот Ф. Д. Ч. Уиллард и долгий путь от гена до признака

Пролог

Чистокровный сиамский кот Ф. Д. Ч. Уиллард внес фундаментальный вклад в развитие низкотемпературной физики^{7, 8}. Он стал соавтором своего хозяина профессора Джека Х. Хетерингтона по просьбе последнего и этим своим благородным поступком избавил профессора от пустых хлопот.

Дело было так. В 1975 году профессор написал статью, следуя принятому уже тогда стилю, в первом лице и в активном залоге. Не “было показано”, а “мы показали”. Этот стиль широко распространен в англоязычной научной литературе, но с трудом пробивается в русскоязычную. Проблема нашего профессора была в том, что он писал “мы показали”, будучи единственным автором этой статьи. Редакция журнала попросила заменить “мы” на “я”.

Это требование породило две другие проблемы. Во-первых, “я показал” звучит несколько нахально даже по-английски. Во-вторых, эта замена требовала перепечатки статьи. Современному читателю это не кажется проблемой. “Мы” заменяется на “я” по всему тексту в пару кликов мышью. В английском тексте. В русском пришлось бы еще менять рода глаголов. Но в 1975 году статьи печатали не на принтерах, а на печатных машинках. В рамках той технологии замену

можно было сделать двумя способами. Либо полностью перепечатать статью. Либо найти все “мы”, замазать их белой краской, вставить каждую страницу в печатную машинку, вывести замазанные места рычагом каретки и клавишей пробела под удар рычага, увенчанного буквой “я”, и нанести этот удар. Первый способ требует много времени и сил, которых жалко. Второй — чуть меньше времени, но уйму терпения и аккуратности.

Проф. Хетерингтон нашел альтернативное решение. Он впечатал имя своего кота в титульную страницу статьи, и проблема “мы” была решена. Так сиамский кот Ф. Д. Ч. Уиллард (*Felis Domesticus Chester Willard*) стал корифеем низкотемпературной физики.

Еще одна сиамская кошка Ася (полное имя — Аспид) была увековечена на памятнике профессору Юрию Кнорозову, выдающемуся лингвисту, расшифровавшему письмена майя. И не зря. Говорят, что, наблюдая за ее поведением, он создал для себя общую теорию коммуникаций, которую затем развивал в своих работах. Юрий Кнорозов пытался включить ее в соавторы своих публикаций, но, будучи человеком прямым и резким, он даже не пытался ее замаскировать под К. Д. Аспид. Естественно, бдительные советские редакторы не допустили кошку в высокую науку⁹.

Как раскрашивается кот

Тело у сиамских котов белое, а уши, хвост, лапы и то, что вокруг носа, — темные. Такое ощущение, что краски хватило только на самые выдающиеся части тела, а все остальное осталось неокрашенным. Ощущение, близкое к истине. Но давайте разберемся, как раскрасить кота.

У кошек, как у всех остальных млекопитающих, включая и нас с вами, краской служит пигмент *меланин*. Он синтезируется в пигментных клетках (*меланоцитах*) в специаль-

ных клеточных структурах (*меланосомах*) и там же накапливается. После того, как меланосома заполняется меланином, она транспортируется в волос.

У млекопитающих есть две формы меланина. Эумеланин отвечает за окраски от коричневой до черной, а феомеланин — от желтой до красной. Меланин окрашивает шерсть, радужку глаз, родинки и обеспечивает нам и лысым котам интересный загар при облучении ультрафиолетом. Меланин синтезируется из аминокислоты тирозина, которую мы и наши коты получаем с пищей. Особенно много его в говядине, курятине, индюшатине, а также в авокадо и миндале, но наши коты любят первые три блюда вовсе не из-за тирозина.

Если на выставке вы подойдете к заводчику и спросите, какого окраса кошечка в палатке, в ответ вы, скорее всего, услышите что-то вроде: “черная тикированная”, “голубая макрель”, “шоколадная солидная” и так далее. Первое слово в описании окраса указывает на основной цвет, а второе обозначает рисунок полос на теле или его отсутствие (про рисунок мы поговорим в главе 3). Если у кошки есть белые пятна, то в зависимости от их размера к названию окраса добавляется “с белым” (то есть белые пятна небольшие, например, белые носочки и белая манишка), “биколор” (если белые пятна покрывают примерно 50% площади тела кошки) или “ван” (если кошка полностью белая, за исключением ушей и хвоста).

На первый взгляд описание кошачьего окраса выглядит запутанно и сложно, но не беспокойтесь: после первых трех глав этой книги эти термины перестанут быть для вас тайной. И в следующий раз вы сможете с легкостью заметить: “Какой насыщенный прокрас у этого мрамора!” или поинтересоваться: “У котенка пальцы выбеленные или высветленные?” А теперь давайте вернемся к сиамским котам.

Все дело в тирозиназе

Ключевую роль в производстве меланина из тирозина играет белок — фермент *тирозиназа*. Ферменты, как вы помните из школьных курсов, — это биологические катализаторы. Они ускоряют реакции, например, превращение тирозина в меланин. Замечали, как срез яблока темнеет на воздухе? Это сработала тирозиназа.

У нормальных котов тирозиназа работает нормально и все их меланоциты производят нужное количество меланина. У сиамских котов тирозиназа не нормальная, а капризная. Она, видите ли, согласна работать нормально только при комфортной для нее пониженной температуре. При нормальной температуре кошачьего тела она работает плохо, вяло или не работает вовсе.

Корпус сиамских котов хорошо прогревается, поэтому он окрашивается в снежно-белый цвет, а уши, хвост, лапы и то, что вокруг носа, — темные (вкл., илл. 11). Именно в этих частях тела температура слегка снижена. Сиамские котята рождаются настолько белыми, что аж розовыми, и приобретают типичную сиамскую расцветку по мере взросления. Теоретически процессом окрашивания можно управлять.

Все учебники говорят, что в 1930-е годы на кроликах гималайской породы, которые окрашены точно так же, как сиамские коты, проводили эксперименты по их раскрашиванию*. Вы уже догадались как? Да, все верно, им на холку ставили ледяные компрессы, и там вырастала черная шерсть. Сейчас такой эксперимент не должна разрешить ни одна комиссия по биоэтике. И мы вам категорически не рекомендуем проводить такие дурацкие эксперименты на ваших котах. Как пишут в руководствах, “не пытайтесь повторить это дома”!

* Нам так и не удалось найти ссылку на конкретный эксперимент.

Почему же тирозиназа сиамских котов такая капризная? Она состоит из 539 аминокислот*. И вы не поверите, но главная проблема или, если хотите, главная прелесть сиамского кота происходит оттого, что в активном центре его тирозиназы, который, собственно, и отвечает за ее каталитическую функцию, одна из аминокислот заменена. Должен быть глицин, а там сидит аргинин¹⁰. Одна замена и такой эффект! Да, но этот измененный фермент находится в миллиардах меланосом сотен миллионов меланоцитов.

Почему же такой важный белок построен с ошибкой? Все дело в том, что наши белки строятся по “чертежам” — матричным рибонуклеиновым кислотам (мРНК). Если сломаны все копии тирозиназы, то проблема явно кроется в ее чертеже. Разберемся же, как эти чертежи устроены и откуда в них могут возникать ошибки.

РНК для тирозиназы

РНК — это одновременно и скучная, и фантастически сложная и интересная молекула. Скучная она потому, что состоит всего из четырех *нуклеотидов*: аденина (А), гуанина (Г), цитозина (Ц) и урацила (У). Последовательность нуклеотидов в ней определяет, каким будет белок и как он будет работать. мРНК поступает из ядра клетки в цитоплазму и там немедленно присоединяется к молекулярному станку — рибосоме. И тут происходит самое интересное.

Рибосома состоит из двух субъединиц, построенных из РНК и белков. Эти субъединицы формируют кольцо, через которое продергивается мРНК. Мимо рибосомы проплывают другие молекулы РНК, которые называются транспортными (тРНК), и не зря: они транспортируют отдельные аминокислоты — каждая свою — к рибосоме.

* *Tyrosinase. Proteopedia* (<https://proteopedia.org/wiki/index.php/Tyrosinase>).