

ПРЕДИСЛОВИЕ

Вне всяких сомнений

*Факты не перестают существовать
оттого, что ими пренебрегают.*

Олдос Хаксли

В 1979 году Диана Грин, находившаяся на последнем месяце беременности, была сильно избита, и ее нерожденный ребенок погиб от полученных травм. Женщина потеряла память и на судебном процессе не могла произнести даже собственное имя, но тем не менее подтвердила, что увечья ей нанес ее муж, Кевин Грин. Грин был обвинен в убийстве и в покушении на убийство.

В 1996 году сотрудники лаборатории Калифорнийского департамента юстиции вновь вернулись к этому делу, чтобы провести анализ ДНК. Анализируя образец ДНК с места преступления и ДНК Грина, исследователи обнаружили, что ДНК с места преступления 17-летней давности, а также ДНК, обнаруженная в ходе расследования четырех других убийств, совпадала с ДНК другого мужчины, Джеральда Паркера, который в это время находился в тюрьме за несоблюдение условий досрочного освобождения из предыдущего заключения. Когда Паркеру предъявили результаты анализа ДНК, он сознался в своих преступлениях (и впоследствии был приговорен к смерти), а Грин вышел на сво-

боду, отсидев в тюрьме 16 лет за преступление, которого не совершал.

Анализ ДНК является гораздо более точным и строгим методом, чем анализ волос или отпечатков пальцев, и гораздо более надежным, чем показания свидетелей, и поэтому он может служить окончательным доказательством того, что кто-то находился (или не находился) на месте преступления. Бесспорность генетических доказательств во множестве судебных дел, аналогичных делу Грина, привела к революционным преобразованиям в криминалистике и к широкому привлечению генетического анализа к доказательству виновности и подтверждению невиновности подозреваемых. Многие преступления, которые в прошлом остались бы нераскрытыми, а также многие дела, безнадежно висевшие десятки лет, теперь раскрываются в рутинном порядке. Растет и число оправдательных приговоров. Американская организация “Проект невиновности” (*Innocence Project*), занимающаяся оправданием осужденных с помощью анализа генетического материала, сообщает, что за последние 13 лет было освобождено свыше 150 человек, причем некоторые из них вышли из камеры смертников.

Анализ ДНК применяется не только в криминалистике. Теперь не представляет особой трудности определение отцовства, а также выявление генетической предрасположенности к определенным заболеваниям. Однако осталась еще одна область, где возможности генетических методов оценены не до конца: эта область в некотором роде относится к сфере философии.

Дело в том, что уникальной является не только ДНК каждого индивида — уникальна и ДНК каждого вида организмов. Любое эволюционное различие между видами (от внешних признаков до особенностей обмена веществ) связано с изменением ДНК и отражено в ДНК. Таким обра-

зом, “устанавливать отцовство” можно не только на уровне отдельных индивидов, но и на уровне видов организмов. Можно сказать, что ДНК содержит в себе экспертный отчет о ходе эволюции.

Тут следует отметить одно довольно забавное обстоятельство. Присяжные и судьи опираются на генетические доказательства в вопросах, касающихся жизни и смерти тысяч людей. И кажется, 100% населения США поддерживают эту практику. Но при этом около половины американцев до сих пор не верят в теорию биологической эволюции. Совершенно очевидно, что мы гораздо лучше справляемся с применением ДНК, чем с объяснением ее сути.

Более 100 лет назад Уильям Бэтсон* начал свою книгу, ставшую одним из важнейших трудов по эволюции после трудов Дарвина, такими словами: “Если фактов старого типа недостаточно, давайте займемся поиском фактов нового типа. Я верю, что многие натуралисты начинают осознавать, что пришло время отправиться в новый путь”.

Сейчас, когда анализ ДНК проникает в самые разные области нашей жизни, настало время опять отправиться в путь за фактами нового типа. В этой книге я поставил перед собой задачу представить читателю новые факты об эволюции, обнаруженные благодаря анализу ДНК. В последние годы биологи получили доступ к гигантскому объему генетической информации, касающейся многих видов организмов, включая человека и его ближайших родственников. Всего за 20 лет количество последовательностей в генетических базах данных выросло в 40 тыс. раз, причем большая часть этой информации полу-

* Уильям Бэтсон (1861–1926) — английский биолог, один из основателей генетики; речь идет о его книге *Materials for the study of variation* (1894). — *Прим. перев.*

чена уже в новом тысячелетии. Представьте себе, что в 1982 г. наши знания о последовательностях ДНК всех организмов в целом не превышали миллиона знаков. Напечатав эти знаки в виде букв и строчек, мы получили бы книгу примерно такого же размера, как та, что вы сейчас держите в руках. Если же напечатать в виде книг все последовательности ДНК, известные нам сегодня, и сложить их стопкой, эта башня вдвое превысит высоту 110-этажного небоскреба Сирс-тауэр в Чикаго. И это собрание информации о жизни продолжает расти в высоту более чем на 30 этажей в год.

Внутри этих книг — последовательность ДНК, лежащая в основе строения всех видов бактерий, грибов, растений и животных. Расшифровка этих текстов, состоящих из практически бесконечного набора перестановок всего четырех букв (А, С, G и Т), открывает нам самые широкие возможности за всю историю эволюционной биологии. Биологи анализируют этот новый, богатейший источник информации, чтобы изучить и понять наиболее загадочные события в естественной истории и установить в мельчайших подробностях, ранее недоступных, как в ходе эволюции формировались все важнейшие признаки. В этой книге я расскажу о том, каким образом новая наука под названием *геномика* — полное и, что более важно, *сравнительное* исследование ДНК разных видов организмов — принципиальным образом расширяет и углубляет наши знания об эволюции жизни.

Геномика позволяет нам глубоко проникнуть в суть эволюционного процесса. Со времен Дарвина прошло более 100 лет, но все это время наблюдать за ходом естественного отбора ученые по-прежнему могли только на уровне целых организмов (таких как вьюрки или бабочки) по различиям в их выживаемости или репродукции. Теперь мы можем *увидеть*, как *сделаны* наиболее приспособленные. ДНК содержит абсолютно новый тип информации, о котором Дарвин

не подозревал и не мог даже мечтать, но который окончательно подтверждает его теорию эволюции. Теперь мы можем идентифицировать те специфические изменения ДНК, которые позволили видам адаптироваться к меняющимся условиям существования и к новому образу жизни.

Этот новый уровень понимания не просто обеспечивает нас окончательными доказательствами, он преподносит и некоторые сюрпризы, которые расширяют наш взгляд на эволюцию. Например, в ДНК любого вида мы находим “ископаемые” гены. Это фрагменты ДНК, которые нужны были предкам современных организмов, но со временем вышли из употребления и начали разрушаться. Эти реликтовые участки ДНК — абсолютно новый источник информации о тех признаках и способностях живых организмов, которые исчезли при изменении образа жизни.

Кроме того, летопись ДНК показывает, что эволюция может повторять — и повторяет — саму себя. Похожие или идентичные адаптационные изменения происходили одинаковым образом у столь разных организмов, как, например, бабочки и люди. Это говорит о том, что при возникновении одних и тех же трудностей или возможностей в самые разные моменты времени и в самых разных местах развитие жизни может пойти по одному и тому же пути. Эта повторяемость и воспроизводимость опровергает бытующее мнение о том, что, если бы ход истории живых организмов можно было переиграть заново, мир был бы совсем другим.

Анализ ДНК произвел революцию и в изучении происхождения человека и возникновения человеческой цивилизации. Хотя внимание журналистов было приковано в основном к прочтению генома человека, понять значение этого текста можно только по мере расшифровки генов и геномов других приматов и млекопитающих. Наши гены свидетельствуют о том, чем мы отличаемся от других и как мы такими

стали. Многие гены несут на себе шрамы естественного отбора — тех битв, которые наши предки вели с микробами на протяжении многих тысячелетий.

Когда я писал эту книгу, я имел в виду самых разных читателей. Тем, кто интересуется естественной историей, я предложу путешествие по планете и расскажу о множестве удивительных существ, приспособившихся к жизни в горячих источниках, пещерах, джунглях, магматических отложениях, в глубинах океана и прочих необычных местах. Есть некое величие в этом новом знании о том, как замена одного или нескольких знаков простого кода серьезнейшим образом изменяет форму или физиологию сложных организмов. Для студентов и преподавателей я выбрал, на мой взгляд, наиболее интересные примеры, иллюстрирующие ключевые этапы эволюции и усиливающие наше благоговение перед замечательным разнообразием и изменчивостью жизни. Большинство историй, которые я расскажу, еще не попали в учебники, но многие из них станут неотъемлемой частью эволюционной науки. Тем, кто пытается пробраться сквозь риторику и псевдонаучные измышления противников эволюционного учения, я помогу разобраться в тактике и аргументации, при помощи которой они ставят под сомнение эволюцию, и предложу достаточно научных доказательств, чтобы разбить эту аргументацию в пух и прах.

Новые данные о строении ДНК играют важную роль не только в объяснении эволюционного процесса. Они могут сыграть решающую роль в продолжающейся борьбе за то, как преподавать теорию эволюции в школах, и в восприятии эволюционных идей обществом в целом. Лично мне кажется абсолютно ненормальным, что присяжные полагаются на данные о генетической вариативности людей и анализ ДНК, решая вопросы о свободе и жизни подозреваемых, но при этом школьные учителя не преподают тех принципов,

на которых основаны эти доказательства, да и вообще вся биология. Отрицание эволюции базируется на совершенно ложных представлениях о генетике и эволюционных механизмах. Те новые доказательства, о которых я расскажу в книге, не оставляют места для сомнений в том, что биологическая эволюция является основой разнообразия жизни на Земле.