

Джон Уоллер. Правда и ложь в истории великих открытий

В истории науки множество мифов. Их герои, великие ученые, – настоящие рыцари чести, бескорыстные, благородные, жертвующие во имя науки всем, что у них есть. Но насколько мифы соответствуют истине? Известный английский историк науки Джон Уоллер (р. 1972г.) рассказывает, основываясь на исследованиях современных ученых, о том, как на самом деле совершались великие открытия. Перед читателем разворачиваются человеческие драмы, полные борьбы идей, амбиций, честолюбий.

Ссылку на эту книгу я нашел в библиографии Талеба к [Антихрупкости...](#) (см. также [Что почитать по менеджменту](#)).

Уоллер Джон. Правда и ложь в истории великих открытий. – М.: Колибри, Азбука=Аттикус, 2011 г. – 416 с.



Введение. Кому нужна история

Новые исследования показывают нам, что научный поиск более случаен, чем мы привыкли его себе представлять. Наука несвободна от внешних влияний и человеческого фактора, которые всегда сопутствуют любому предпринятию. В истории науки, как и в истории вообще, создание «великих людей» существенно принижает работу множества других людей, которые не смогли прославиться. Тысячи и тысячи уже забытых исследователей сыграли свою роль в развитии науки. За редким исключением, вклад великих в науку уступает вкладу тех, о ком мы почти ничего не знаем. Великие озарения и технический гений были и у тех, кого мы продолжаем славить, и у тех, кто остался безвестным. Я попытался показать необходимость с определенной долей скептицизма относиться ко всем свидетельствам чьей-то гениальности.

События, о которых я пишу, показаны в широком контексте, необходимом для более полного понимания всех сложностей, сопутствующих процессу научного открытия. В книге подчеркивается роль доминирующей научной парадигмы, социально-политического контекста и превратностей его величества случая, причем все это самым серьезным образом влияет на темпы и направление научного прогресса.

Часть первая. Прав, хоть и ошибается

Знаменитый философ XX века Карл Поппер провел полезное различие между открытием и его верификацией в процессе обретения научных знаний. Он считал, что на этапе открытия ученый может позволить себе больше вольностей, чем тогда, когда в дело вмешиваются другие ученые и начинают в процессе верификации «фальсифицировать» изначальную идею. Наука становится надежным знанием, утверждал Поппер, лишь тогда, когда ее выводы в течение нескольких лет выдерживают испытание на прочность. Действительно, он был «склонен думать, что научное открытие невозможно без веры в идеи, носящие чисто спекулятивный характер и иногда даже весьма туманные» (подробнее см. [Карл Поппер. Логика научного исследования](#)).

Изначальные данные, представленные учеными, о которых пойдет речь, содержали серьезные ошибки и относились скорее к научным убеждениям, чем к научной эмпирике. Но если бы наши герои были совершенно не правы, ученые в других лабораториях показали бы это незамедлительно.

Глава 1. Пастеризация спонтанного размножения

В середине XIX века конкурировали две теории; одна допускающая спонтанное размножение, а вторая отрицающая. К 60-м годам XIX века наиболее известный сторонник спонтанного размножения, престарелый натуралист из Руана Феликс Пуше собрал множество данных, казалось бы, доказывающих эту теорию. Продолжительная война между Пастером и Пуше началась в 1858 году, когда в стенах Французской академии наук стала гулять статья, написанная Пуше, в которой тот утверждал, что может экспериментально доказать существование спонтанного размножения. Он говорил, что брал стерилизованное жаром сено, пропускал через него искусственно получаемый воздух или кислород. От атмосферного воздуха вся система была изолирована ртутью. После этого в предположительно стерильном сене он обнаружил примечательные микроорганизмы. Против Пуше выступили сторонники взглядов, которые сегодня считаются верными. Они утверждали, что гниение вызывают микроорганизмы, находящиеся в воздухе, и что, если воздух стерилен, никакого разложения не происходит.

Пастер скрывал результаты тех экспериментов, которые не подтверждали его теорию. Такая тактика спасла его от больших неприятностей. Если бы он публично повторил эксперименты Пуше, то получил бы трудноопровержимые результаты в пользу спонтанного размножения. Совершенно очевидно, что настой сена у Пуше был загрязнен микроорганизмами, однако система научных взглядов, в рамках которой работал и он и Пастер, была такова, что загрязнитель был бы вряд ли обнаружен. Позднее выяснилось, что некоторые микробы погибают только при нагреве под давлением до 160°C, причем только после нескольких циклов нагревания и охлаждения.

Глава 2. Битва за электрон

Оригинальный эксперимент Милликена убедил научную общественность в том, что любой электрический заряд кратен элементарному электрическому заряду, то есть заряду электрона, и определил его величину. В дальнейшем все иные методы измерения этой фундаментальной постоянной давали ту же цифру.

История Милликена поучительна в трех отношениях. Во-первых, замалчивание результатов — любых — совершенно недопустимо в науке. Конечно, процесс просеивания полученных данных для определения того, какие из них стоит публиковать, а какие нет, экономит много времени и не дает отвлекать ресурсы на то, что почти наверняка заведет в тупик. Может быть, так поступать разумно, но ученые не любят обсуждать эту сторону экспериментов.

Во-вторых, мы еще раз продемонстрировали, как бывает трудно не смешивать ожидаемые и полученные данные. Совершенно ясно, что Милликен и Эренхафт основывали свои исследования на уже существовавших попытках осмыслить явления природы и самым обычным способом использовали сомнительные результаты для доказательства своих теорий. Эренхафт был готов опубликовать все результаты, потому что они не противоречили его вере в континуум заряда. Милликен же, наоборот, был настолько убежден в правильности атомной теории, что по-разному подходил к получаемым данным — в зависимости от того, какую величину e они ему давали. Милликена не беспокоило, что он нарушает основы научного метода. Он верил: его теория столь хороша, что он может себе позволить небольшие вольности с данными. Однако если бы он оказался неправ, то вполне вероятно, современные комментаторы использовали бы его историю как нравоучительное предупреждение.

Наконец, история Милликена говорит о том, что способность игнорировать обоснованную критику может сыграть положительную роль в разработке более совершенных теорий: несокрушимая вера Милликена в атомную теорию не позволяла ему замечать критику тогда, когда менее убежденный ученый признал бы свое поражение. Вместо этого вооруженный атомной теорией Милликен продолжил поиски доказательств существования электрона.

Глава 3. Затмение Исаака Ньютона

В 1916 году Эйнштейн рассчитал, что степень искривления света в соответствии с общей теорией относительности будет в три раза больше, чем предсказывала ньютоновская механика. И вот в 1919 году появилась возможность экспериментально подтвердить теорию Эйнштейна. В том 1919 году случилось солнечное затмение. Сторонникам Эйнштейна нужно было с достаточной точностью показать разницу между прогнозами Эйнштейна и оценками Ньютона. Когда свет от звезды проходит рядом с Солнцем, он становится совершенно невидимым из-за огромной яркости самого Солнца. Во время солнечного затмения такая проблема перестает существовать: Луна временно затмевает Солнце, и можно некоторое время наблюдать лучи света, идущие от звезд, источников этого света. И вот в 1918 году две отдельные британские научные экспедиции отправились в тропики. Планировалось провести наблюдения удобных для этой цели звезд во время затмения, которое должно было произойти 20 мая 1919 года, а потом повторить эксперимент в ночном небе.

Обе экспедиции по изучению солнечного затмения состояли из английских физиков. Первую группу, которая наблюдала затмение из бразильского городка Собраль, возглавляли Эндрю Кроммелин и Чарльз Дэвидсон. Во главе второй группы были Артур Эддингтон и его помощник Э. Коттингэм, они проводили исследования на острове Принсипи, расположенном у берегов Западной Африки. У групп были с собой предварительные расчеты. В зависимости от того, насколько велико будет отклонение, будет доказана правота либо Ньютона, либо Эйнштейна. Они были готовы присудить победу Ньютону, если угол отклонения составит порядка 0,8 угловой секунды, или Эйнштейну, если значение будет близко к 1,7 угловой секунды. Эта разница настолько мала, что большое число различных помех не позволяют провести измерения с такой точностью.

Экспедиции в Собраль и на Принсипи получили результаты, которые не могли однозначно подтвердить ни теорию Ньютона, ни теорию Эйнштейна. Однако усилиями Эддингтона результаты, полученные во время солнечного затмения, были подвергнуты косметической операции таким образом, чтобы полностью соответствовать расчетам Эйнштейна. Без такой обработки результатов правоту Эйнштейна в 1919 году доказать бы не удалось.

Основной принцип научного метода звучит так: что теоретические расчеты не должны влиять на то, какие экспериментальные результаты следует использовать и какие нужно игнорировать. Но и в подходе Эддингтона, и в случаях с Луи Пастером и Робертом Милликенем теоретические и экспериментальные результаты становились взаимоподтверждающими. Эддингтон оценивал свои результаты по тому, насколько они соответствовали нравившимся ему теоретическим выкладкам.

Рассказ об экспедициях по изучению солнечного затмения содержит все признаки презентизма. Есть важнейший эксперимент, который подтверждает новую блестящую теорию; есть человек, чья прозорливость и решимость позволяют этой теории стать научным фактом; кроме того, все это окутано экзотикой джунглей острова Принсипи и Бразилии. Если рассматривать все это в свете сегодняшних знаний, т. е. зная, «что случилось потом», нам ничего не остается, как признать: результаты состоявшегося в ноябре 1919 года доклада оказались не чем иным, как самой передовой наукой. Эддингтону явно повезло. Если бы его данные не подтвердились в результате более точных экспериментов, его посмертная репутация могла бы серьезно пострадать и рассказы об экспедициях, изучавших солнечное затмение, вряд ли смогли бы так долго вдохновлять студентов-физиков. Анализ экспериментов показывает, что Эддингтон нарушил правила научного метода. В 1919 году общая теория относительности одержала победу потому, что ей была создана необходимая реклама. Однако такое происходило и ранее. В том, что закат сэра Исаака Ньютона произошел именно таким образом, есть какая-то высшая справедливость — ведь и он сам два века назад, будучи президентом Королевского научного общества, проталкивал свои идеи, вовсю пользуясь административным ресурсом.

Глава 4. Очень ненаучное управление

Согласно [Питеру Друкеру](#), американский инженер [Фредерик Уинслоу Тейлор](#), один из выдающихся авторов литературы по менеджменту (1856–1915), должен быть в ряду таких

мыслителей, как Дарвин, Фрейд и другие «творцы современного мира». Друкер утверждает: то, что сделал Тейлор, важнее, чем теория Карла Маркса. Его вклад в управление промышленностью стал настоящей революцией в развитии индустрии. Тейлор привнес аналитический подход в науку о бизнесе, позволяющий оптимизировать использование сотрудников, машин и материалов.

Независимо от того, насколько в реальности применимы или неприменимы его методы, исследования Тейлора, проведенные им на Вифлеемском сталелитейном заводе, даже приближенно не отвечают требованиям научного метода. Во многом это объясняется тем, что значительная часть опубликованных им результатов оказалось ложью. А обнаружилось это так. Спустя 60 с лишним лет после исследований на Вифлеемском сталелитейном заводе (за это время данные Тейлора ни разу не оспаривались), один из двоих его сотрудников, непосредственно участвовавших в этих исследованиях, а именно: Хартли Ч. Уолле, умер на своей ферме в местечке Принцесс-Анн, штат Мэриленд. Среди его вещей была обнаружена копия отчета, который он и Джеймс Гиллеспи представили Тейлору 17 июня 1899 года и который лег в основу самых важных выводов Тейлора. Огромные расхождения между этим отчетом и изложением его результатов в тейлоровских «Принципах научного менеджмента» меняют наше представление о человеке, которого биографы рисуют как «безупречного во всех отношениях».

Тейлор был уверен, что его идеи разумны и очень необходимы людям. Последующую «лакировку» можно в какой-то мере оправдать. Но если на это посмотреть с точки зрения исторической перспективы, то существует более чем достаточно фактов, позволяющих сделать выводы, далекие от тех, что сделал Тейлор в 1911 году.

Глава 5. Хоторнские исследования

Более 60 лет Хоторнскому эксперименту отводится почетное место в учебниках и лекциях по мотивации людей, поведению небольших групп и отношениям среди лиц наемного труда. Все, кто изучал в последние 50 лет психологию, социологию или менеджмент, слышали об этих исследованиях. Как правило, их называют в числе самых лучших достижений практической социологии. Авторы прославились, т.к. «научно» продемонстрировали, что «менеджмент с человеческим лицом» может сразу привести к значительному повышению производительности труда. Исследования, проводившиеся на расположенных в чикагском пригороде Сисеро хоторнских заводах компании «Вестерн электрик» с 1927 по 1932 год. Основные идеи хоторнских экспериментов описаны в книге «Менеджмент и рабочий» (1939), авторами которой являются промышленный психолог из Гарвардского университета Фриц Ротлисбергер и один из руководителей компании «Вестерн электрик» Уильям Дж. Диксон.

В первой группе производительность повысилась на 30% благодаря переводу на сдельную оплату труда и более тесному сотрудничеству в группе. Во второй группе наблюдался 15%-ный рост; при том что изменилось только качество управления (этот эксперимент проводился на рабочих, которые и ранее оплачивались сдельно). При всей осторожности формулировок авторы пришли к выводу, что производительность труда можно повысить по крайней мере на 15%, если создать небольшой, спаянный коллектив, работающий в условиях управления, чутко относящегося к социальным потребностям рабочих. В последующие годы осторожные формулировки были забыты, как был забыт равный вклад в повышение производительности и материального стимулирования, и грамотного руководства. В анналах социологии хоторнский эксперимент рассматривается по отношению к Тейлору как Ватерлоо по отношению к Наполеону. То, что раньше называлось «рациональный экономический человек», было разрушено до основания, тогда как нового победителя по имени «социальный человек» ожидали великие свершения.

Хотя в современных текстах уже появляются некоторые оговорки, в основном, хоторнский эксперимент рассматривается не критично, с теми выводами, которые сделали сами авторы. Однако, хотя для многих исключение работы Ротлисбергера и Диксона из общего курса менеджмента и мотивации кажется немислимым, вся беда заключается в том, что после прочтения их собственного опуса это очень хочется сделать. Книга «Менеджмент и рабочий» не скрывает недостатков метода, и удивительно лишь то, что на них стали обращать внимание совсем недавно. Самым нехорошим в хоторнских исследованиях является то, что две сборщицы в первой сборочной группе (той, что показала 30-процентное увеличение производительности

труда) в разгар эксперимента были заменены другими работницами. Одна из вновь пришедших работниц была единственным кормильцем в семье, и была заинтересована в росте средней выработке бригады. Она подгоняла остальных.

Заводилой всему, в силу своего безвыходного положения, была сборщица № 2. Однако Ротлисбергер и Диксон путают причину и следствие, утверждая, что зарегистрированная в конце эксперимента высокая производительность в сочетании с грамотным, внимательным руководством, очень понравилась сборщицам и вселила в них уверенность. Совершенно очевидно, что на самом деле все было совсем наоборот. Как только новые сборщицы стали повышать производительность труда, экспериментаторы согласились заменить агрессивное, жесткое управление, которое наблюдалось в начале эксперимента, и перейти к менее формальным отношениям. Другими словами, возросшая производительность труда привела к изменению стиля руководства, а не наоборот.

Поскольку Ротлисбергер и Диксон были уверены в том, что главное всего — забота руководства и должное отношение группы, они бесцеремонно отметали все остальные, даже существенные факторы. И чтобы доказать это, они использовали методы, которые заставили бы покраснеть даже карточного шулера.

Выдавая желаемое за действительное и проводя весьма селективный анализ, Ротлисбергер и Диксон умудрились не заметить ни эффективность материальных стимулов, ни ошибки в собственном подходе к эксперименту. Причем это совершенно не означает, что многочисленные недостатки хоторнского эксперимента опровергают мысль о том, что социальная сторона труда не имеет значения или вообще отсутствует. Они просто указывают на то, что выводам Ротлисбергера и Диксона не стоит доверять, когда речь заходит об этой весьма сложной области.

Вряд ли Ротлисбергер и Диксон просто придумали все результаты, поступая сознательно как мошенники от науки. Просто оба они были абсолютно убеждены, что отношения между руководством и сотрудниками является ключевым фактором, поэтому они видели подтверждение этой идее даже там, где никаких подтверждений не было.

Их устремления вполне заслуживают уважение, но по прошествии многих лет «Менеджмент и рабочий» показывает лишь то, как невероятно трудно освободить научные исследования от груза сложившихся представлений, особенно когда дело касается очень важных социальных или политических вопросов.

Заключение к первой части. Прегрешения против науки?

Если что-то и объединяет героев первой части, так это наличие очень смелых заявлений на основе совсем не убеждающих аргументов. Придерживающимся традиционного взгляда на научный метод самым серьезным прегрешением покажется то, что рассмотренные нами ученые не смогли преодолеть своих ранее существовавших убеждений. Мы знаем, как в учебниках говорится о том, что такое настоящая наука: великие люди прошлого — от Фрэнсиса Бэкона до Чарльза Дарвина — не пользовались дедуктивным методом мышления. Они утверждали: вместо того, чтобы идти от общетеоретических рассуждений к конкретике научного факта, ученый сначала должен озаботиться сбором достаточного количества фактов, на которых неизбежно вырастет теория.

Однако все дело в том, что такой подход совершенно неверен. Большинство ученых начинают с гипотезы, которая строится на очень небольшом количестве фактов. Экспериментальные или полевые данные почти всегда содержат долю неоднозначности, поэтому прежде всего их нужно упорядочить. Мы реагируем на новые ситуации не случайным образом, а пользуясь имеющимися идеями и представлениями. Большая ошибка заключается не в том, что мы начинаем с идеи, а в том, что мы, несмотря на все факты, говорящие об обратном, не хотим от нее отказываться.

Часть вторая. О науке без прикрас

Очень часто то, как ученые изображаются в учебниках, телевизионных документальных фильмах и многочисленных биографиях, во многих отношениях не соответствует действительности — ни по фактам, ни потому, как они интерпретируются. Я хочу показать, что вместо реальных событий нам предлагается героический плакат. В значительной мере это можно объяснить желанием

романтизировать прошлое. Описания многих исследований превращаются в беллетристику, а факты уступают место вымыслу. Однако развлекательная сторона в таких рассказах далеко не главное. В следующих восьми главах я надеюсь убедить читателя в том, что подобные опусы своим появлением обязаны стремлением их авторов воспринимать прошлое с позиций сегодняшнего дня.

Такой образ осмысления прошлого ничем не отличается от наших представлений об эволюционном развитии человека: он появился, чтобы стать вершиной эволюционной истории, а обезьяны и мириады «низших» организмов застыли на более низких уровнях развития. Этот подход игнорирует тот фундаментальный факт, что у эволюции нет наперед заданных целей, как нет определенного направления. Объяснение всех бед наличием некоторого плана развития — плохая услуга не только наукам о жизни, но и самой истории. Обычно героев науки необоснованно наделяют силой предвидения и интуицией. Мы очень некритично относимся к общепринятым представлениям о научном гении как о человеке, который видит в природе то, что другие видеть не могут. Но при ближайшем рассмотрении мы убеждаемся, что наш герой прозрел только после того, как открытие совершилось.

Глава 6. Миф во время холеры

Джон Сноу однажды вечером сидел над картой Лондона, где в результате очередной вспышки холеры за ужасные 10 дней умерло более 500 человек. Он отметил расположение домов тех, кто умер, и по отметкам на карте понял, что все смерти произошли рядом с Голден-сквер. Тогда Сноу отправился на Брод-стрит... И жестом, который до сих пор приводит в восторг исследователей общественного здравоохранения, снял ручку с водопроводной колонки. Как только колонка перестала работать, эпидемия прекратилась.

Эта история не может не впечатлить, но она лишь в некоторой степени соответствует истине. Ручку с колонки сняли по решению комитета, созданного для борьбы с эпидемией. Это означает, что важность источников питьевой воды как распространителей холеры была уже известна. Кроме того, когда с колонки сняли ручку, вода там, скорее всего, была уже снова безопасна для питья — вспышка холеры начала затихать еще до снятия ручки. Иными словами, рассказ о Сноу, где в центре внимания оказывается эта ручка, является чистейшим вымыслом.

В середине XIX века считалось, что холера возникает из-за «ядовитых миазмов», которые обычно ассоциировались с гниением. Многие ученые верили, что эти «миазмы» проникают в кровотоки человека, вызывая воспаление и иногда смерть. Эдмунд Паркес был самым большим авторитетом по холере в викторианской Англии, а его «Учебник по гигиене» являлся стандартным руководством для всех специалистов по гигиене, он был ярким сторонником теории миазмов. Для него сделанная Сноу карта с отмеченными на ней смертями от холеры говорила лишь о том, что распространение болезни идет радиально из некоторого эпицентра.

Сноу было недостаточно представленных данных. Мы также видим, что теория миазмов, которая, по его мнению, должна была быть забыта, оказалась более жизнеспособной, чем ему казалось. Совершенная теория миазмов, которую разделяло большинство врачей-современников Сноу, идеально соответствовала его данным и могла дать ответы на все его возражения.

Теперь мы можем быть абсолютно уверены в том, что теория водопроводной колонки возникла у Сноу не потому, что он составил свою знаменитую карту. В отличие от того, что пишется в учебниках, Сноу решил, что вода из колонки является главным виновником вспышки холеры, еще за три месяца до появления его первой карты.

Переоценка важности вклада давно почивших ученых сопряжено с неким риском. Никого из почивших или живых не стоит возносить так высоко, чтобы их личная репутация становилась неотделимой от репутации целой области науки, в которой они работали.

Если мы согласимся с тем, что фигура одинокого гения почти всегда является невероятным преувеличением, то людей типа Джона Сноу следует воспринимать как действительно великих, хотя и сделавших лишь небольшой шаг вперед. Как только мы поймем, что огромных шагов почти никто не делает, у нас появится более реалистичное понимание того, что такое «величие» в науке. Между 1848 и 1855 годами Сноу посчитал правильной одну из существовавших тогда теорий

холеры и стал изучать ее вспышки с помощью эпидемиологических инструментов. Ни его теория, ни его методология не отличались новизной. Но, поскольку нам удалось умерить наши ожидания, это и не так уж важно. Проведенный Сноу анализ эпидемии в районе Голден-сквер и еще в большей степени изучение водопровода в северной части Лондона являются ярким примером правильной компиляции теории и методологии. Трудно сказать, какое из его исследований оказало наибольшее влияние на современников, но, оценивая все, что он сделал, с позиций, принятых и в его время и сейчас, можно смело сказать — Сноу был исключительно талантливым и оригинальным исследователем.

Глава 7. «Священник, у которого был ключ»

Грегор Мендель изложил свои идеи в 1865 г. Выступая на конференции, посвященной 100-летию генетики, английский эволюционист сэр Гэвин Де Бир был явно восхищен тем, как в небольшом монастырском саду Мендель самостоятельно обнаружил принципы наследственности, скрывавшиеся от всего мира тысячелетиями. В 1965 году отдать должное Менделю жаждали не только генетики. Его идеи придали новый импульс развитию эволюционной теории, и она обрела то, о чем мечтал Чарльз Дарвин, — убедительную теорию наследственности, которая придавала естественному отбору биологический смысл.

Воспользовавшись работами нескольких современных историков, я позволю себе утверждать, что сущность вклада Менделя в современную науку более века воспринималась совершенно ошибочно. На самом деле этот монах и ученый был упрямым исследователем, который просто хотел получить новые устойчивые сорта растений на основе имевшихся гибридов. Рональд А. Фишер, известный дарвинист и специалист по математической статистике: «Каждое поколение находит в статье Менделя только то, что предполагает найти, и игнорирует то, что не соответствует его собственным ожиданиям». Другими словами, современные истории о Менделе демонстрируют классические недостатки презентизма — трудно найти более показательный пример того, как поколение за поколением пытается отразить свое настоящее в прошлом.

Мендель исследовал гибриды гороха, и наблюдал различные признаки: красный/белый цветок, большой/маленький рост, гладные/сморщенные семена. Мендель понимал, что эти «признаки» наследовались, однако главное то, что его рассуждения никогда не выходили за рамки физических свойств, т. е. парность признаков, по Менделю, не равнялась парности генов. Он говорил о том, что видел. Наблюдения за новыми поколениями гибридов подсказали Менделю, что родительские растения содержат наследственный потенциал, реализующийся в двух различных свойствах, например, размер и цвет, но простое созерцание гибридов вряд ли помогло бы ему понять, что происходит внутри репродуктивных клеток.

Наша уверенность в том, что Мендель просто не заметил возможности наличия генных пар и расщепления признаков в чистых сортах, еще более усиливается, если мы рассмотрим небольшую разницу между формулой Менделя $1:2:1$ ($A+2Aa+a$) и ее современным аналогом. С самого начала XX века эта формула записывалась следующим образом: $AA+2Aa+aa$, что означает, что четверть нового поколения от гибридного скрещивания будет иметь две доминантные аллели/элемента, половина будет иметь один доминантный и один рецессивный ген и еще четверть будет иметь два рецессивных гена.

Двухбуквенное обозначение было принято для того, чтобы отобразить парность генов, на которую, собственно, и ссылается закон расщепления Менделя. Но она не следует из того, что говорил Мендель в 1865 году. Он использовал однобуквенное обозначение («А» или «а») для чистых сортов, поскольку они не меняют своих признаков. Он использовал обозначение «Аа» для гибридов как удобный способ отображения того, что в их последующих поколениях должны проявляться доминантные и рецессивные свойства. Двухбуквенное обозначение «Аа» у Менделя означает не наличие генных пар, а лишь статус гибрида. Другими словами, хотя Мендель заслуживает высочайших похвал за нахождение формулы соотношений, лежащей в основе современной генетики, поверхностное сходство его $A+2Aa+a$ и современной формулы $AA+2Aa+aa$ нельзя рассматривать как свидетельство того, что он подарил генетике и теории эволюции открытие, выраженное в его законе расщепления.

Мы не должны пользоваться тем, что стало известно науке после 1865 года. В данных, представленных Менделем, ничто не указывает на то, что единицы наследственности, доставшиеся от каждого родителя, остаются независимыми элементами, объединенными в генную пару.

Когда в начале XX века биологам попала работа Менделя «Опыты по гибридизации растений», они чудом смогли разглядеть в ней отсутствовавшие там фундаментальные идеи. Это позволило им выдернуть Менделя из среды, которую они плохо понимали, и вставить его в новый контекст, к которому он вовсе не подходил. Со временем оказалось все легче и легче игнорировать некоторые места в работах Менделя, которые в 1900 году казались уже сомнительными. Лишь немногие читали самого Менделя, и еще меньше людей решились вникнуть в его эксперименты и в ту сложную атмосферу, в которой Менделю приходилось работать. Вместо вдумчивого подхода к его опытам, его просто сделали звездой, а тщательный исторический анализ был заменен коротким словом «гений».

Считать, будто одному человеку под силу такие выдающиеся достижения, значит, не видеть, что наука — это марафон с большим количеством участников, а не эстафетный бег с передачей палочки.

Глава 8. Был ли Джозеф Листер «мистером чистюлей»?

Что общего между Иисусом Христом, Винсентом Ван Гогом, Альбертом Эйнштейном, Уинстоном Черчиллем и Адольфом Гитлером? При всей несхожести их объединяет то, что, прежде чем стать знаменитыми, все они какое-то время провели в небытии — буквально или образно. Поначалу оставаясь неизвестными, одинокими и несчастными, они вдруг неожиданно совершали некий духовный или физический подвиг, а потом наступало признание гениальности и бессмертная слава. Эта тема стала неизменным элементом не только всех биографий художников, писателей, пророков, диктаторов и ученых, но и произведений художественной литературы, и можно легко понять почему. Во-первых, она созвучна нашей мечте о том, что нас тоже когда-нибудь «откроют». Она также отражает эгоцентрическое стремление забыть про родителей, учителей, современников и благодетелей, чтобы они не затмевали наш собственный успех. Но более важно другое: рассказы о том, как «небытие сменяется на бессмертие», лучше всего передают тему героизма. Начальная отверженность предполагает, как оригинальность, так и необычайный дар предвидения. Повествуя о продолжительном периоде страданий во имя идеи, авторы указывают на беззаветное стремление героя к истине.

Моим героем в этой главе будет родившийся в Эссексе Джозеф Листер, которого обессмертил в 1889 году журнал «Ланцет» за то, что ему удалось «совершить революционный переворот в хирургии». Тридцатью годами ранее редактор того же «Ланцета» объяснял, что введение Листером антисептики открыло новую эру в хирургической практике: «Его знаменитая карболовая обработка символизировала искреннее и горячее желание сократить смертность в больницах от послеоперационной инфекции и открыть новые возможности для инвазивной хирургии». Антисанитария, царившая в городских больницах, когда инфекция переносилась хирургическими инструментами с одной гноящейся раны на другую, была, как казалось, навсегда изгнана с помощью Листеровой карболовой кислоты.

Однако при этом «Ланцет» умалчивал о том, что до 80-х годов XIX столетия его авторы упорно не замечали Листере, правда, в 1875 году в одной из передовиц журнала его деятельность характеризовалась как ненаучная и недостойная какого-либо упоминания. Однако для его биографов этот факт не имел никакого значения. Он лишь подчеркивал, что, как и подобает настоящему герою, Листер сначала пребывал в неизвестности, которая в один прекрасный день сменилась всемирной славой.

Первое, что не позволяет сразу воспринимать Листера как традиционного героя, — это тот факт, что были и другие люди, стремившиеся уменьшить послеоперационную смертность. В середине XIX века в городских больницах Великобритании многое изменилось: стали следить за состоянием помещений, лучше их проветривать, произошло разделение терапевтических и хирургических больных. Был проведен еще целый ряд реформ, для дезинфекции палат начали использовать карболовую кислоту.

Именно в этот период всеобщего стремления к чистоте Джозеф Листер в 1865 году на основе карболовой кислоты сделал пасту, которую можно было накладывать непосредственно на раны пациентов, а шесть лет спустя предложил свой фирменный пульверизатор для распыления карболки и пропитанную ею же марлевую повязку. На широкое использование карболовой кислоты его подвигла победа Луи Пастера над Феликсом Пуше в споре о спонтанном размножении (см. главу 1). Листер объяснял, что основа всех предложенных им нововведений — Пастерово доказательство того, что гниение происходит из-за содержащихся в воздухе микроорганизмов. Только широкое использование антисептиков, утверждал Листер, способно остановить гнилостные процессы в ранах пациентов, аналогичные тем, что наблюдал Пастер в его стеклянных сосудах.

Хирурги критиковали методы Листера, во-первых, указывали на то, что использование карболовой кислоты в виде паст, спреев или марлевых повязок — дело трудоемкое, никак не совместимое с темпом работы городских хирургов. Во-вторых, многие знаменитые хирурги считали, что их собственные методы борьбы с послеоперационными инфекциями были как минимум не менее эффективны, чем методы Листера. Больше всего Листера критиковали за то, что он излишне заботится о дезинфекции ран пациента до и после операции, а об общей гигиене в больницах не только не говорит, но почти ничего в этом направлении не делает. В 1883 году один из хирургов, работавших в больнице Листера, отмечал, что Листер «оперировал в старом халате синего цвета, которым до этого пользовался в анатомичке и который уже затвердел от крови».

Если в середине XIX века и был достигнут какой-либо прогресс в хирургии, то вряд ли правильно приписывать его полностью заслугам Листера. Кроме того, как утверждали тогдашние врачи, наличие едкого вещества в ране вряд ли могло содействовать ее естественному заживлению. У журнала «Ланцет» в 1875 году были все основания писать: «Если бы у методов мистера Листера были действительно какие-либо особые достоинства, то лет через восемь — десять они не преминули бы громко и уверенно заявить о себе». К большому разочарованию самого Листера, этого не произошло. В результате в 70-е годы XIX века его звезда начинает постепенно закатываться. Даже «ученики» стали его покидать.

Так почему же всего через десятилетие Джозеф Листер был всеми обласкан и превращен в кумира? В значительно большей степени вся последующая слава Листера объясняется тем, что он, как никто другой, умел сделать себе рекламу. То, что он оказался на гребне волны, было большой удачей. Его решение в 1867 году сделать ставку на Пастера оправдало себя. Ни на чем не основанная интуиция Листера стала восприниматься как прозорливость.

В начале XVII века [Фрэнсис Бэкон](#), один из основателей научного метода, заметил, что «никогда никакое знание не преподносится в том виде, в каком оно было открыто». Случай с Джозефом Листером является тому ярким примером. После того как было сделано основное открытие, извилистый путь, который к нему вел, начинает казаться исследователю совершенно излишним, и у него возникает соблазн представить его более прямым и логичным.

Примечательно, что постепенно происходил отход от любимых методов Листера. Врачи перестали обрабатывать раны мощными дезинфекторами, а вместо этого все больше внимания уделяли стерильности операционных инструментов и перевязочного материала. Но к этому времени авторитету Листера уже ничто не угрожало.

Глава 9. Происхождение видов на основе функциональной наследственности

Издание книги «О происхождении видов путем естественного отбора» в 1859 году произвело переворот в человеческом сознании. После Дарвина человечество вынуждено было отказаться от упрощенного представления о себе как о вершине Творения и признать, что единственным залогом успеха является соответствие возможностей целям. Человек — не особый случай, а еще один живой организм. Если освободиться от вечного соблазна воспринимать его труды через призму современных представлений об эволюции, то он окажется не более чем человеком своего времени. Дарвин не только не противостоял всему, что было до него, но размышлял как человек переходного периода. Его основная заслуга не в том, что он умел предвидеть, а в том, что отважился признать факты, полностью противоречившие его представлениям.

Для многих современников Дарвина приверженность к теории эволюции была равносильна общению с дьяволом, и не только по причине ее невероятности и непривычности, но еще и потому, что эволюционистов обычно связывали с французской революционной мыслью. Но пусть тогдашним консерваторам в слове «эволюция» и слышался стук падающей гильотины, никто уже не мог отрицать, что эта теория постепенно становилась исключительно популярной альтернативой ортодоксальным догмам о Божественном Творении.

Теория Дарвина была основана на пяти основных принципах. Первое: чтобы не погибнуть, организмы должны постоянно бороться за выживание. Второе: иногда наблюдается вариативность наследственных признаков. Третье: иногда такой вариативный признак позволяет его носителю лучше приспособиться в борьбе за выживание. Четвертое: такой индивидуум и его потомки будут размножаться лучше, чем те организмы, в которых этот полезный признак отсутствует. Пятое: в какой-то момент таких признаков накапливается достаточно для возникновения нового вида. Ненаправленность этой модели и случайность появления вариаций отличает ее от теорий Ламарка, Гранта и Чемберса. Согласно дарвиновской теории, организмы не способны развивать в себе адаптивность к внешней среде, а, наоборот, внешняя среда воздействует на организм, и выживают только те, которые лучше приспособились к изменившимся обстоятельствам. Одновременно эти же внешние факторы действуют против тех организмов, которые не сумели к ним приспособиться. Традиционное утверждение, будто «Происхождение видов» не содержит в себе более ранних эволюционных представлений, строится именно на этом важнейшем отличии.

Однако, в отличие от известного мифа, соображения предшественников нельзя отбрасывать, когда мы говорим о рождении его собственной теории естественного отбора. Наоборот, многие основные идеи и принципы, которые он использовал в своих рассуждениях в 1836–1839 годах, навсегда останутся с ним. Дарвин никогда не расставался с верой в то, что рост и репродукция взаимодополняют друг друга, как никогда не отказывался и от концепции наследования полезных признаков — функциональной наследственности. Идея эволюции путем естественного отбора получила современную трактовку лишь через несколько десятилетий после его смерти.

Вера в то, что организмы могут менять свою наследственность в ответ на изменения в среде обитания, уже не является частью современной биологической ортодоксальности. Современная биология отвергает и другой постулат науки XIX века: если родительский организм пользуется каким-то органом более интенсивно, то такой орган перейдет к потомству более развитым, а если этот орган не используется, то он может атрофироваться или вообще исчезнуть. Тем не менее Дарвин всю свою жизнь свято в это верил.

Внешние условия, влияющие на «репродуктивную систему» и увеличивающие «пластичность» эмбриона, — ключевые понятия, темы, которые постоянно звучат в «Происхождении видов» и «Изменении домашних животных и культурных растений». Такой акцент на определяющую роль внешней среды показывает, что Дарвин думал совершенно не так, как современные биологи. Законы наследственности были ему нужны, чтобы гарантировать точное воспроизводство родительского типа, однако, утверждал он, существует динамическая взаимосвязь между внешними обстоятельствами и законами роста, которые нарушают обычный процесс наследственной передачи и приводят к возникновению спонтанных вариаций. Дарвин полагал, что, если во время процесса развития эмбрион подвергается неким внешним воздействиям, то его обычный путь к взрослению может быть нарушен, в результате чего он обретет необычные модификации физического и ментального состояния.

Хоть Дарвин и отрицал идею, согласно которой, внутри нас заложен план будущего прогресса, его теория эволюции на основе естественного отбора содержала в себе сильный компонент общей прогрессивности всего процесса. «Человек производит отбор, имея в виду свою собственную пользу; Природа отбирает только то, к чему тяготеет. Поскольку естественный отбор действует исключительно во благо каждого существа, любая телесная или умственная одаренность будет развиваться в сторону совершенства».

Существует непреодолимая пропасть между Дарвином и такими авторами, как Ламарк, Эразм Дарвин, Грант и Спенсер, поскольку для них источник всякого совершенства находился внутри организма, а у Дарвина эту роль выполняла внешняя среда. Но, несмотря ни на что, он во многом

оставался внуком Эразма Дарвина: источник воздействия может быть внешним, но направление возникающего потока всегда устремлено к большей сложности и прогрессу.

Глава 10. Об обезьяне и Библии

Епископ показал полное незнание идей Дарвина и насмешливо спросил Гексли, по какой линии тот ведет свое происхождение от обезьяны — по отцовской или по материнской. Гексли уничтожил оппонента, прозванного Елейный Сэм, прибегнув к безукоризненной логике.

Х.Р.Хейс «От обезьяны к ангелу» (1964)

Во время оксфордской дискуссии Гексли и Хукер не оставили камня на камне от доводов Уилберфорса и продолжили проповедовать то, что можно назвать евангелием от эволюции.

Энциклопедия «Британика» (1992)

Традиционный рассказ об оксфордской схватке между [Томасом Гексли](#) и Сэмюэлем Уилберфорсом, состоявшейся в 1860 г., сильно расходится со свидетельствами очевидцев. В тот вечер ученые-профессионалы не проиграли, но и не победили. Когда пыль улеглась, религия в Англии оставалась столь же динамичной и мощной социальной силой, как и до этого. Однако если обмен ругательствами не привел ни к какому результату, то на более глубоком уровне начали происходить существенные изменения. Реальная значимость этого события заключается в том, что тактика, которую так неумело использовали Гексли и его друзья Джозеф Хукер и Джон Лаббок, постепенно превратилась в стандартный способ их борьбы со священниками и джентльменами от науки, стоявшими на их пути. В Оксфорде эта «молодая гвардия» впервые испытала свою стратегию по изгнанию из науки любителей. До конца своих дней они вели борьбу под одним и тем же лозунгом: «Наука и религия несовместимы». Любителям все чаще давалось понять, что они являются чуждым науке элементом. Довольно быстро они растеряли свои прошлые завоевания, и к концу века в Королевском научном обществе оставался всего один священник. Оксфордские баталии обозначили точку, начиная с которой профессиональные ученые приступили к изгнанию из науки всех непрофессионалов.

Глава 11. Загнанный в угол

Чарльз Герберт Бест — физиолог, который совместно с сэром Фредериком Бантингом впервые выделил (в 1921 году) секрет поджелудочной железы, инсулин, в форме, которая позволила контролировать уровень сахара у собак. Вскоре инсулин стали использовать и при лечении людей. Однако, поскольку Бест получил медицинский диплом только в 1925 году, он не смог разделить с Бантингом и Дж. Дж. Р. Маклеодом Нобелевскую премию по физиологии и медицине, которой те были удостоены в 1923 году за открытие инсулина.

Энциклопедия «Британика» (1992)

На самом деле, над открытием инсулина работала группа врачей из Университета Торонто — Фредерик Бантинг, Чарльз Бест, Джеймс Коллип и Джон Дж. Р. Маклеода — а роль Беста была наименьшей...

Глава 12. Грязная посуда Александра Флеминга

Без всякого сомнения, Флеминг был уверен, что это — одно из самых великих событий в истории медицины, хотя никто не спешил с цветами к колыбели народившегося пенициллина и не жаждал украсить лаврами его создателя. Более того, могло так случиться, что человечество так бы никогда и не узнало о нем.

Л.Дж. Людовичи «Флеминг. Открытие пенициллина» (1952)

В сентябре 1928 года Александр Флеминг, немногословный шотландский бактериолог, возвратился из отпуска в свою лабораторию в лондонской больнице Святой Марии и решил, что пришла пора помыть чашки Петри, которые так некстати портят вид его стола. Когда он собрал их все вместе, чтобы погрузить в дезинфицирующий раствор, его на некоторое время отвлек коллега, спросивший, над чем он работает. Вместо ответа Флеминг взял наугад одну из чашек, которая еще

не была продезинфицирована. Взглянув на нее внимательней, он пробормотал: «Забавно!» Это одно из тех английских выражений (произносимое в разных контекстах наряду с таким, как «Иногда такое случается»), без которых не обходится практически ни одна легенда о пенициллине. Ибо в чашке, которую выбрал Флеминг, специально посеянные неделей ранее бактерии не образовали колонию по всей поверхности — их не было там, где появилась плесень. Сразу возникло предположение, что плесень проникла через открытое окно. Но откуда бы она ни появилась, ее бактерицидные свойства были налицо.

На самом деле, Флеминг не был первым, кто «открыл» пенициллин. Более того, проведя не очень успешные опыты в 1928–1929 гг., он прекратил попытки начать использование пенициллина в медицинской практике. И только непрерывные исследования, значительная часть которых проводилась в Оксфорде под руководством Говарда Флори, позволили в 1942 г. запустить производство пенициллина, который быстро зарекомендовал себя как одно из важнейших достижений в истории медицины.

Глава 13. «Приманка Сатаны»

Симпсон упорно использовал хлороформ для обезболивания при родах, несмотря на протесты акушеров и священников. В 1847 году он был назначен одним из королевских врачей Шотландии, а в 1866 году стал баронетом.

Энциклопедия «Британика» (2001)

В начале XIX века пациенты очень боялись хирургических операций. Анестетиков не знали до 1842 года, поэтому пациентам приходилось терпеть невыносимую боль. При ампутации пациента приходилось держать, пока хирург разрезал мягкие ткани и кость. Страх перед болью заставлял хирургов работать быстро, из-за чего часто возникали ошибки, и выживаемость была низкой. Первые успешные шаги в обуздании боли принадлежат Джеймсу Симпсону.

Как и в предыдущих историях, Симпсона никак нельзя назвать отцом-основателем современной анестезиологии. В 1799 году, почти за 50 лет до того, как Симпсон пришел в медицину, английский химик Гемфри Дэви открыл оксид азота (веселящий газ) и, обнаружив, что он уменьшает зубную боль, предложил использовать его в хирургии.

Заключение ко второй части. Прегрешения против истории?

Каждая из предшествующих глав убеждает нас в необходимости здорового скептицизма при работе с существующей литературой. Слишком часто, сознательно или бессознательно, биографы стремятся втиснуть историческую правду в рамки легенды. Я надеюсь, мне удалось убедить читателя, что нужно с осторожностью относиться к определениям типа «человек, опередивший свое время», «годы непризнания», «консервативная оппозиция».

На самом деле, постепенное приближение к новой теории требует вклада многих людей в течение длительного времени. К любой работе, в которой делается попытка показать, что некий человек совершает в одиночку грандиозный прорыв, не замеченный всеми их современниками и предшественниками, следует относиться с большим подозрением. Одновременно нам нужно воспринимать историю науки не как растянувшуюся на столетия олимпийскую эстафетную гонку, а как постепенное движение вперед, все более являющееся результатом коллективной работы, за которую раздаются не только награды.

Великая сила науки заключается в том, что ее труженики готовы достраивать чужие достижения или опровергать их, открывая в окружающем нас мире то, что до поры оставалось невидимым, при этом ученый не может быть одиноким. Наоборот, все они объединены в тесно сплетенные сети и зависят в реализации своих идей от опыта, мудрости и научной квалификации коллег.