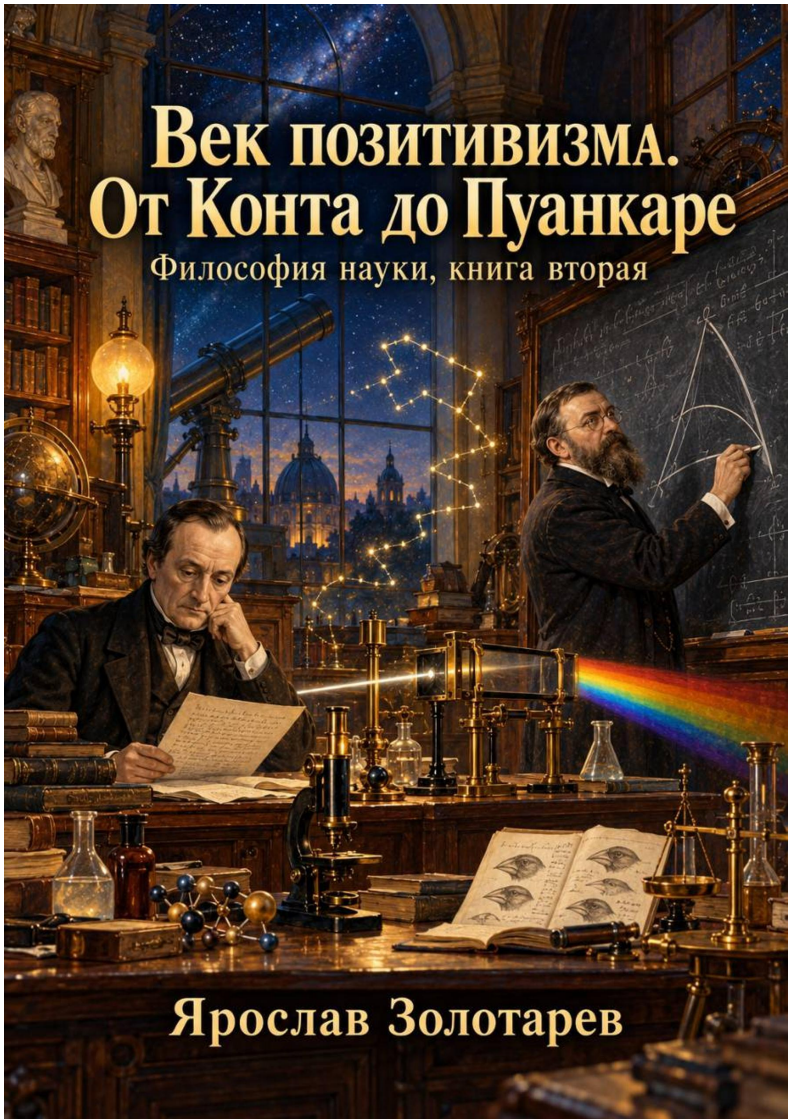


Век позитивизма. От Конта до Пуанкаре

Философия науки, книга вторая

Ярослав Золотарев



Ярослав Золотарёв

Век позитивизма. От Конта до Пуанкаре.

<https://litres.ru/74695717>

SelfPub; 2026

Аннотация

Почему мы верим, что Солнце взойдёт завтра, и чем учёный отличается от гадалки? XIX век искал ответ так страстно, как никогда прежде. Огюст Конт объявил, что наука должна знать «как», а не «почему», — и запретил ей изучать состав звёзд за два года до того, как его открыли. Дарвин построил строгую теорию без единого решающего эксперимента. Пастер разыграл на ферме научный спектакль, а Крукс сидел на спиритических сеансах. Мах требовал изгнать атомы из физики, Больцман защищал их почти в одиночку, Ленин написал против Маха целую книгу. А Пуанкаре показал, что даже геометрия мира — отчасти вопрос нашего выбора.

Вторая книга серии «Философия науки» — живая история о том, как наука училась отличать себя от подделок: от гомеопатии и френологии до «научного социализма». Яркие герои, неожиданные повороты и вопросы, над которыми спорят до сих пор. Читается как детектив, а думать заставляет как учебник.

Содержание

Глава 1. После Юма: Гершель и Уэвелл	23
Слово, которого не было	23
Наследство, с которым трудно жить	26
Джон Гершель: учёный, которому верили все	29
Неважно, как пришла идея, важно, как её проверили	32
Отступление: крылатые люди на Луне	36
Уильям Уэвелл: факты не говорят сами за себя	39
Эллипс, которого нет ни в одном наблюдении	43
Река с притоками и три пробы гипотезы	47
Истины, которые становятся необходимыми	52
Уэвелл в деле: приливы и обитаемые миры	55
Возражения и что осталось сегодня	59
Итог и вопрос читателю	64
Глава 2. Огюст Конт и позитивная философия	67
Никогда	67
Наука после революции	70
Жизнь, похожая на трактат	74
Три стадии	77
Три стадии одной болезни	81
«Как» вместо «почему»	85
Как работает положительный метод	89

Лестница наук	92
Порядок и прогресс	96
Наука с ограничителем	100
Первосвященник человечества	103
Современники о Конте: Милль, Спенсер, Хаксли	107
Возражения и что осталось сегодня	111
Итог и вопрос читателю	116
Глава 3. Джон Стюарт Милль: логика индукции	119
Опыт над человеком	119
Эмпиризм без исключений	122
Книга, по которой учились полвека	125
Дважды два из опыта	128
Что такое причина	132
Методы сходства и различия	135
Остатки, колебания и колонка на Брод-стрит	140
Где методы бессильны	145
Белые лебеди и вопрос Милля	150
Спор двух викторианцев	154
Можно ли изучать человека как природу	158
Книга об ошибках	162
Возражения и что осталось сегодня	166
Итог и вопрос читателю	170
Глава 4. Вероятность приходит в логику: Кетле, Буль, Джевонс, Венн	173
Миллион восемьсот тысяч против одного	173

Ярослав Золотарёв

Век позитивизма. От Конта до Пуанкаре.

Введение. Астроном, гадалка и курица

Вопрос, оставленный в наследство

Первый том закончился вопросом, на который мы обещали ответить во втором. Сформулируем его ещё раз, потому что весь XIX век философия науки в сущности пыталась на него ответить.

Астроном объявляет, что через три года, в такой-то день и час, над такой-то областью Земли Луна закроет Солнце. Гадалка, разложив карты, объявляет клиентке, что через три года та встретит свою судьбу. Наконец, курица, которую фермер каждое утро кормит зерном, после сотни сытых утр вполне обоснованно «ожидает» сто первого. Этого персонажа придумал Бертран Рассел, и его судьба известна: в одно прекрасное утро фермер приходит не с зерном, а с топором.

Все трое что-то предсказывают. Все трое опираются на прошлое: астроном — на многовековые наблюдения за небом, гадалка — на «многолетний опыт» и «древнюю традицию», курица — на сотню утр. Почему мы уверены, что астроном прав, а гадалка нет? И чем астроном, строго говоря, отличается от курицы, если и он, и она переносят про-

шное на будущее?

Самый частый ответ — «наука доказала» — здесь ничего не объясняет. Это всё равно что сказать «так написано в хорошей книге». Нас интересует, почему эта книга хорошая.

Уже знакомый нам Дэвид Юм показал в XVIII веке, что честного логического мостика от «так было» к «так будет» нет. Из того, что Солнце всходило миллионы раз, не следует с логической необходимостью, что оно взойдёт завтра. Наша уверенность держится на привычке, а привычка, как наглядно показывает курица, может подвести. Юм не призывал отказаться от науки, он только показал, что её фундамент не там, где его искали.

Иммануил Кант попробовал спасти положение. Причинность, пространство и время, по Канту, не вычитываются из опыта, а вносятся в него нашим умом. Поэтому законы вроде «у всякого события есть причина» или аксиомы евклидовой геометрии выполняются заранее и всегда: иначе мы просто не смогли бы ничего воспринять. Знание, которое одновременно сообщает нечто новое о мире и при этом не зависит от опыта, Кант назвал синтетическим априорным.

Это было изящное решение, и полвека оно казалось надёжным. Но XIX век начал подтачивать его с самой неожиданной стороны — с математики. В 1829 году Николай Лобачевский опубликовал геометрию, в которой через точку вне прямой проходит больше одной параллельной, и она оказалась столь же непротиворечивой, как евклидова. Если

наш ум «заранее знает» евклидову геометрию, откуда взялась другая? И какая из них описывает настоящее пространство?

Так XIX век получил задачу в обострённом виде. Юмовская проблема индукции никуда не делась, а кантовская подпорка зашаталась. Нужно было заново объяснить, почему наука заслуживает доверия, и одновременно — чем она отличается от гадалок, которых в этом веке стало не меньше, а больше.

Четыре ответа XIX века

Если отбросить подробности, мыслители, о которых пойдёт речь в этом томе, дали на вопрос об астрономии и курице четыре разных ответа. Каждый из них займёт по несколько глав, поэтому здесь — только карта.

Первый ответ: индукцию можно узаконить. Да, логического мостика от прошлого к будущему нет, но можно найти правила, по которым из наблюдений честно получаются законы, и отличить хорошее обобщение от плохого. Курица ошиблась не потому, что обобщала, а потому, что обобщала небрежно: она не варьировала условий, не искала причину, не спрашивала, зачем фермеру её кормить. Этот путь выбрал Джон Стюарт Милль, превративший бэконовские таблицы в систему методов индуктивной логики. Позже его продолжили те, кто привлёк к делу теорию вероятностей: если нельзя доказать, что Солнце взойдёт, то можно хотя бы оценить, насколько это вероятно.

Второй ответ: индукция — это догадка плюс проверка. Законы не вычитываются из фактов, как ответ из таблицы. Учёный изобретает гипотезу — смелую, порой фантастическую, — а потом выводит из неё следствия и сверяет их с природой. Ценность гипотезы в том, что она предсказывает то, чего мы ещё не видели, и объединяет факты, которые казались несвязанными. Так думали англичанин Уильям Уэвелл, споривший с Миллем, логик и экономист Уильям Стэнли Джевонс и американец Чарлз Сандерс Пирс, придумавший для этого творческого шага специальное слово — абдукция. Этот ответ потом станет основой гипотетико-дедуктивного метода, а в XX веке, у Карла Поппера, превратится в целую философию.

Третий ответ: не спрашивайте «почему», описывайте «как». Может быть, сама задача поставлена неверно. Наука вовсе не обязана открывать скрытые причины вещей и тем более «сущность» мира. Её дело — находить устойчивые соотношения между явлениями и описывать их как можно короче и точнее. Тогда вопрос «почему Солнце взойдёт завтра» теряет мистический ореол: закон — это сжатая запись того, что мы наблюдали, и инструмент для предсказания, а не окно в тайный механизм мироздания. Это ответ Огюста Конта, основателя позитивизма, а в конце века — Густава Кирхгофа и Эрнста Маха.

Четвёртый ответ: часть знания — соглашения. Анри Пуанкаре заметил, что некоторые положения науки не от-

крыты и не выведены из опыта, а приняты, как принимают систему мер: метр не истиннее аршина, он удобнее. Какая геометрия «верна», евклидова или Лобачевского, — вопрос, который, по Пуанкаре, похож на вопрос, верны ли декартовы координаты. Пьер Дюгем пошёл дальше: в эксперименте никогда не проверяется отдельная гипотеза, а только вся теория целиком, вместе с теорией приборов и множеством допущений. Поэтому решающих экспериментов, раз и навсегда опровергающих одну гипотезу и доказывающих другую, не бывает.

К концу тома мы увидим, что каждый из четырёх ответов что-то спасает и что-то теряет. Милль спасает опыт, но не может обосновать собственный принцип единообразия природы, не попадая в порочный круг. Уэвелл и Пирс объясняют, как наука движется вперёд, но не дают гарантии, что она движется к истине. Конт и Мах избавляют науку от метафизики, но заодно рискуют выбросить атомы. Пуанкаре и Дюгем показывают, как много в науке свободного выбора, — и сами же ищут, что удерживает этот выбор от произвола. С этим неоконченным спором XIX век передаст эстафету Венскому кружку и Попперу, а мы — третьему тому.

Как наука стала профессией

Между Ньютоном и Дарвином изменились не только теории. Изменилось само занятие наукой, и без этого фона многие споры XIX века непонятны.

В 1700 году учёный был, как правило, человеком с до-

сугом и независимым доходом: дворянином, священником, врачом, придворным астрономом. Научные общества вроде Лондонского королевского больше напоминали клубы образованных джентльменов. Платили за науку редко, и уж точно не за то, чтобы человек открывал новое: платили за преподавание, за составление календарей, за лечение короля.

К 1900 году картина была уже знакома нам. Учёный — это служащий с окладом, должностью, начальником и учениками; он работает в лаборатории, публикуется в специализированном журнале, ездит на съезды и пишет отчёты. Переход занял весь век, и у него есть несколько вех.

В 1810 году в Берлине открылся университет, устроенный по замыслу Вильгельма фон Гумбольдта: профессор не только пересказывает готовое знание, но и сам исследует, а студент учится, участвуя в исследовании. Модель оказалась заразительной, и к концу века по ней перестраивались университеты от Америки до Японии. В 1820-х годах химик Юстус Либих завёл в небольшом Гиссене учебную лабораторию, где студенты учились ставить опыты руками, — образец, который потом повторяют по всей Европе. В 1831 году появилась Британская ассоциация содействия развитию науки с ежегодными съездами в разных городах: наука начала выходить к публике. Множились журналы, и каждый был уже не «обо всём», а о своей дисциплине.

Одновременно наука впервые стала очевидным источником техники. Раньше связь была скорее обратной: паровую

машину строили практики, а теорию тепла подгоняли потом. Теперь из лабораторий выходили телеграф, анилиновые красители, удобрения, электрическое освещение. Целые отрасли промышленности, особенно химическая и электротехническая, жили научными открытиями. Наука стала силой, которую видно из окна поезда, — а вслед за этим и предметом гордости государств, и статьёй их бюджетов.

Наконец, наука стала разной. В XVIII веке у неё был один бесспорный образец — ньютоновская механика, и вопрос о научном методе сводился к вопросу, как Ньютону это удалось. В XIX веке появились термодинамика, теория электромагнитного поля, органическая химия, физиология, геология, эволюционная биология, статистика, неевклидова геометрия. У каждой были свои приёмы. Геолог и биолог реконструировали прошлое, которое нельзя повторить в опыте. Физиолог резал живых животных и разглядывал клетки. Статистик изучал не отдельные события, а массы событий, каждое из которых по отдельности непредсказуемо. Естественно возник вопрос, который ньютоновскому веку не приходил в голову: есть ли вообще один научный метод, общий для всех этих занятий? Или у каждой науки своя логика?

Именно в эту эпоху — эпоху науки профессиональной, многоликой и могущественной — философия науки и выделилась в самостоятельную область размышлений. Раньше о методе писали между делом сами учёные или фило-

софы-универсалы. Теперь появились книги, целиком посвящённые тому, как устроено научное знание и почему ему можно доверять.

Престиж и подделки

Фальшивомонетчики никогда не подделывают фантики. Подделывают то, что имеет цену, и чем твёрже валюта, тем больше на неё желающих. С наукой в XIX веке произошло то же самое. Как только она стала символом достоверности, прогресса и власти над природой, вокруг неё выросла целая индустрия подделок.

В средние века шарлатан рядился в монаха или алхимика, ссылаясь на откровение и тайное знание. В XIX веке он надел сюртук и заговорил языком лаборатории. Френологи, наследники венского врача Франца Йозефа Галля, ощупывали черепа и по шишкам определяли склонность к поэзии, воровству или супружеской верности, сопровождая это анатомическими атласами и терминологией. Последователи Месмера лечили «животным магнетизмом» — невидимым флюидом, который якобы можно направлять пасса́ми рук, — и охотно сравнивали его с электричеством и магнетизмом настоящих физиков. Гомеопаты ссылались на «закон подобия» и «опыты на здоровых». Медиумы, вызывавшие духов за вертящимися столиками, приглашали на сеансы профессоров и с гордостью публиковали их отзывы, если те оказывались благосклонными.

Подделка под науку стала нормой и в коммерции. Газе-

ты пестрели рекламой патентованных средств от всех болезней, электрических поясов для бодрости и аппаратов для омоложения, причём непременно «одобренных докторами» и «основанных на последних открытиях». Читатель без труда узнает тот же приём в современной рекламе любой страны: йогурт «с научно доказанным эффектом» и крем «с нанотехнологиями» — прямые потомки электрического пояса.

На науку стали ссылаться и большие учения об обществе. Если физика открыла законы движения планет, а Дарвин — законы развития жизни, то почему бы не открыть законы истории, по которым общество неизбежно придёт к заранее известному финалу? Претензия на «научность» социальных доктрин — один из самых громких сюжетов века. Одной из них, называвшей себя научным социализмом, мы посвятим отдельную главу и проверим её на тех же весах, что и френологию.

Всё это сделало проблему демаркации, знакомую нам по первому тому, практической. Отличить науку от подделки нужно было не на кафедре, а в суде, в больнице, в министерстве просвещения, на страницах газет. И XIX век начал изобретать для этого инструменты. Учёные собирали комиссии, которые проверяли чудеса: в 1784 году такая комиссия, с Бенджамином Франклином и Антуаном Лавуазье в составе, разбирала месмеризм, а в 1853 году Майкл Фарадей несложным прибором показал, кто на самом деле вертит столы на спиритических сеансах. Появлялись слепые испытания, кон-

трольные группы, требования воспроизводимости. Это были ещё не теории, а ремесленные приёмы, но в них уже угадываются будущие критерии научности.

Интересно, что разоблачать приходилось не только мошенников. В начале XX века французские физики годами «наблюдали» новый вид излучения, которого не существовало, и обманули их не шарлатаны, а их собственные ожидания. Подделка под науку возможна и изнутри науки. Об этих историях — глава девятая. Нынешний читатель, выросший на телешоу, где ясновидящие ищут спрятанные предметы в антураже научной лаборатории, узнает в них немало знакомого.

Что такое позитивизм и чем он не является

Том называется «Век позитивизма», и пора объяснить, что это слово значит. Тем более что у российского читателя с ним связано больше путаницы, чем с любым другим термином этой книги.

Слово ввёл в широкий оборот Огюст Конт, бывший секретарь социалиста-утописта Сен-Симона, в 1830-х годах. «Положительное» (positif) у Конта — это знание, которое противостоит пустым умозрениям. Сам он перечислял несколько оттенков смысла: положительное — значит реальное, а не химерическое; полезное, а не праздное; достоверное, а не сомнительное; точное, а не смутное. Положительному знанию противостоит знание «метафизическое»: рассуждения о сущностях, первопричинах, конечных целях, о которых

опыт ничего сказать не может. Позитивист отказывается от вопроса, что такое тяготение «на самом деле», и довольствуется законом, по которому оно действует. Подробно об этом — во второй главе.

В учебниках философии, по которым учились несколько поколений наших читателей, история позитивизма излагалась как три волны. Первая — Конт, Милль и Герберт Спенсер, середина XIX века. Вторая — Эрнст Мах и Рихард Авенариус, конец века; их учение называли эмпириокритицизмом, или махизмом. Третья — неопозитивизм, или логический позитивизм, Венского кружка в XX веке, о котором пойдёт речь в третьем томе.

Схема полезна как первый ориентир, но у неё два недостатка. Во-первых, она создаёт впечатление единой школы, которая трижды обновлялась, как программа на компьютере. На деле Мах опирался на Конта гораздо меньше, чем на физику и физиологию своего времени, а Венский кружок вырос скорее из новой логики Фреге и Рассела. Во-вторых, она оставляет за бортом мыслителей, без которых философия науки XIX века непредставима. Уэвелл был кантианцем и противником Милля. Пирс был прагматистом. Пуанкаре и Дюгем позитивистами себя не считали и спорили со многими позитивистскими тезисами. Самые содержательные споры века шли не между позитивистами и их врагами, а внутри научного лагеря — между теми, кто по-разному понимал, что делает науку наукой.

Судьба самого слова тоже поучительна. В советских учебниках «позитивизм» звучал почти как ругательство — синоним буржуазной ограниченности, которая не дотягивает до диалектики. В нынешней разговорной речи слово «позитив» означает бодрое настроение, и «позитивное мышление» продают на тренингах личностного роста. Ни то, ни другое к Конту отношения не имеет. Конт меньше всего думал о настроении, а его «положительная философия» была самой амбициозной попыткой своего времени поставить знание на твёрдую почву опыта.

Почему же том называется «Век позитивизма», если в нём столько непозитивистов? Потому что именно позитивисты задали повестку. Требование опираться на опыт, отказ от недоказуемых сущностей, вера в то, что научный метод применим и к обществу, — с этим соглашались или спорили все, но пройти мимо не мог никто. Так «век Просвещения» называют по просветителям, хотя жили в нём и их противники.

Пять вечных вопросов в XIX веке

В первом томе мы выделили пять вопросов, которые философия науки задаёт с античности: как отличить знание от его подделки, каким методом его добывать, что значит объяснить явление, существует ли на самом деле то, о чём говорят теории, и как знание развивается. XIX век не закрыл ни одного из них, но каждый поставил острее.

Метод: индукция или гипотеза? Бэкон и Ньютон завещали веку подозрительное отношение к гипотезам: фак-

ты надо собирать, а не выдумывать. Милль довёл эту линию до системы правил. Уэвелл возразил, что ни один великий закон не был получен так, как учат правила Милля: Кеплер не вычитал эллипс из таблиц Тихо Браге, а придумал его и проверил. Спор Милля и Уэвелла — первый большой спор о научном методе в современном смысле, и в нём уже звучат почти все доводы, которыми будут обмениваться философы XX века.

Объяснение: причины или описание? Для Аристотеля объяснить — значит назвать причину, а лучше четыре. Конт объявил поиск причин пережитком метафизики. Кирхгоф в 1870-х годах сформулировал задачу механики так: описывать движения полно и просто, не задаваясь вопросом об их причинах. Мах пошёл ещё дальше и увидел в научных законах способ экономить мысленные усилия. Противники отвечали, что наука, отказавшаяся объяснять, перестанет понимать даже то, что описывает.

Реальность: атомы или удобная выдумка? Химики XIX века работали с атомами Дальтона, но никто не видел ни одного атома. Не являются ли атомы просто счётными фишками, полезными для расчётов, как эпициклы Птолемея? Этот спор растянулся почти на сто лет, расколол физиков на рубеже веков и закончился неожиданно убедительной развязкой. Ему посвящена двенадцатая глава.

Развитие: как растёт знание? В XIX веке появились первые большие истории науки. Уэвелл написал «Историю

индуктивных наук», чтобы из неё вывести философию научного метода. Дюгем, изучая забытые средневековые рукописи, обнаружил, что научная революция XVII века выросла из схоластики XIV века. Одновременно Дарвин предложил теорию развития жизни, которую тут же попытались перенести на развитие общества, языков, морали — и самой науки.

Демаркация: что считать наукой? Это сквозная линия всей нашей серии. В XIX веке она проходила через френологию и спиритизм, гомеопатию и месмеризм, а также через социальные учения, объявлявшие себя наукой. Дарвиновская теория поставила вопрос с другой стороны: она объясняла прошлое, но почти ничего не предсказывала о будущем. Значит ли это, что она ненаучна, или что критерии научности надо пересмотреть?

Как устроен том

В томе четырнадцать глав, сгруппированных в три части.

Часть первая, «Позитивизм и логика индукции», охватывает 1830–1870-е годы. Она начинается с англичан Джона Гершеля и Уильяма Уэвелла, которые первыми попытались ответить Юму не общими словами, а разбором реальных открытий. Затем идут Огюст Конт с его законом трёх стадий и Джон Стюарт Милль с его логикой индукции. Завершает часть глава о том, как в логику пришла теория вероятностей и как на вопрос о восходе Солнца попытались ответить числом.

Часть вторая, «Науки переписывают философию»,

показывает, как открытия в отдельных науках заставляли пересматривать представления о знании вообще. Неевклидовы геометрии и исследования восприятия Германа Гельмгольца пошатнули кантовское априори. Дарвин предложил теорию нового типа, и философам пришлось решать, наука ли это. Претензии марксизма на научность мы рассмотрим глазами его критика из того же левого лагеря — Петра Кропоткина, географа и естествоиспытателя. Клод Бернар и Луи Пастер перенесли эксперимент в науки о жизни. А в главе о чудесах XIX века мы посмотрим, как учёные проверяли спиритов, френологов и гомеопатов — и как иногда обманывались сами.

Часть третья, «Кризис классической картины», охватывает последние десятилетия XIX века и начало XX. Здесь Пирс с его прагматизмом и абдукцией, Мах с его «а вы их видели?», спор об атомах между Людвигом Больцманом и Вильгельмом Оствальдом. Завершают том две главы о французских физиках-философах: Пьере Дюгеме, который показал, что решающих экспериментов не бывает, и Анри Пуанкаре, который нашёл в фундаменте науки соглашения — и тут же указал их пределы.

Каждая глава устроена так же, как в первом томе. Она начинается со сцены или парадокса из жизни мыслителя, затем объясняет, какую проблему он решал, излагает его аргумент по шагам, разбирает возражения и то, что от его идей осталось сегодня. В конце — итог и вопрос читателю, на который

не всегда есть готовый ответ.

Тех, кто не читал первый том, успокоим: эта книга читается самостоятельно. Если нам понадобится Юм, Кант или Ньютон, мы коротко напомним, что нужно. Тем, кто читал, предстоит встретить немало старых знакомых — уже знакомого нам Маха с его сомнениями в атомах, уже знакомого Дюгема с его средневековыми рукописями, — но теперь им предоставлено слово целиком.

А начнём мы с летнего собрания Британской ассоциации в Кембридже в 1833 году, где выяснилось, что у людей, посвятивших жизнь изучению природы, до сих пор нет общего имени.

Итог и вопрос читателю

XIX век получил от Юма и Канта нерешённую задачу: объяснить, почему предсказание астронома заслуживает доверия, а предсказание гадалки — нет, хотя оба опираются на прошлое. Кантовская подпорка зашаталась вместе с евклидовой геометрией, а сама наука стала профессией, источником техники и предметом массовых подделок. В ответ век предложил четыре стратегии: узаконить индукцию правилами, понять её как догадку с проверкой, отказаться от причин в пользу описания или признать, что часть знания — соглашения. Ни одна из них не победила окончательно, но именно в их споре сложилась философия науки как самостоятельная дисциплина.

Вопрос читателю. Попробуйте сами ответить на вопрос

об астрономе, гадалке и курице каждым из четырёх способов. Какой ответ кажется вам самым убедительным — и что, по-вашему, он оставляет без ответа? Вернитесь к своему выбору, когда дочитаете том.



Глава 1. После Юма: Гершель и Уэвелл

Слово, которого не было

Летом 1833 года в Кембридже проходило третье собрание Британской ассоциации содействия развитию науки. Ассоциация была молодой и шумной: её основали за два года до этого, чтобы вытащить науку из закрытых клубов и показать публике. Съезжались астрономы и химики, геологи и врачи, инженеры и просто любопытствующие. Залы были полны, газеты писали отчёты.

На одном из заседаний слово взял гость, которого меньше всего ожидали увидеть среди естествоиспытателей, — поэт Сэмюэл Тейлор Кольридж, автор «Сказания о старом море-ходе», а к тому времени ещё и почтенный философ-романтик. Кольридж высказал претензию, которая сегодня кажется странной. Он возражал против того, чтобы собравшихся называли «философами». Философ — это человек, который размышляет о первых началах, о Боге, душе и разуме. А люди, которые копаются в земле, взвешивают соли и смотрят в телескоп, при всём уважении, философами не являются.

Возразить было трудно, потому что в английском языке

для этих людей действительно не было общего имени. Говорили «натуральный философ» — о физике, «натуралист» — о том, кто изучает животных и растения, «человек науки» — описательно и громоздко. Слово *science* означало просто «знание», и химик, геолог и астроном не чувствовали себя представителями одной профессии.

И тогда, как вспоминали потом, встал кембриджский профессор Уильям Уэвелл и предложил выход: раз есть *artist* — человек искусства, пусть будет и *scientist* — человек науки. Через год, в 1834-м, Уэвелл описал этот эпизод в рецензии на книгу Мэри Сомервилль «О связи физических наук», осторожно приписав находку «одному изобретательному джентльмену». А в 1840 году, в своей главной книге, уже прямо и всерьёз предложил называть так всякого, кто занимается наукой.

Слово приживалось трудно. Британским учёным оно казалось неуклюжим гибридом латинского корня и греческого суффикса, вдобавок отдающим американским просторечием. Многие из них ещё в конце века предпочитали называть себя «людьми науки». Но язык в итоге согласился с Уэвеллом, и сегодня английское *scientist* — одно из самых употребительных слов на планете. Русскому читателю эта история может показаться экзотической: у нас «учёный» существовал давно. Но наш «учёный» означал просто образованного человека, и узкий смысл — профессиональный исследователь природы — он тоже приобрёл только в XIX веке.

Уэвелл вообще был настоящей фабрикой слов. Слово «физик» в современном смысле, *physicist*, — тоже его предложение. Когда Майкл Фарадей открыл законы электролиза и стал искать названия для новых понятий, он обратился к Уэвеллу, и тот предложил «анод», «катод» и «ион». Спор геологов о том, менялась ли Земля медленно или путём катастроф, мы до сих пор называем его словами: униформизм и катастрофизм. Сама эта страсть к точным именам многое говорит об Уэвелле: для него назвать вещь правильно значило уже наполовину её понять.

Но история со словом *scientist* интересна не только как курьёз. За ней стоит серьёзный вопрос. Появилась новая профессия, люди которой вскоре будут менять мир быстрее, чем короли и полководцы. Что их объединяет? Химик и астроном изучают разные вещи, пользуются разными приборами и почти не понимают формул друг друга. Если у них есть что-то общее, это не предмет, а способ — метод добывания знания. В чём же он состоит? Почему ему можно доверять больше, чем откровениям поэтов, проповедям или гаданиям?

Именно этим вопросом занялись два человека, которые в те годы были главными умами британской науки, — Джон Гершель и сам Уильям Уэвелл.

Наследство, с которым трудно жить

Чтобы понять, почему вопрос о методе в 1830-х годах встал так остро, надо вспомнить, какую философию науки Британия унаследовала от предыдущих веков.

Официальным покровителем английской науки считался уже знакомый нам Фрэнсис Бэкон. Его портрет висел, образно говоря, в каждом научном обществе, а «Новый органон» почитали как библию эмпиризма. Из Бэкона вычитывали простой рецепт: собирай факты терпеливо и беспристрастно, раскладывая их по таблицам, остерегайся поспешных обобщений и «предвосхищений природы», и законы проявятся сами, как изображение на фотопластинке.

Вторым авторитетом был Ньютон с его знаменитым «гипотез не измышляю». В «Началах» он настаивал, что выводит законы из явлений, а не придумывает объяснения. Последователи превратили эту фразу в лозунг: наука — это обобщение фактов, а гипотезы — опасная французская забава, которой баловался Декарт со своими вихрями. В английских учебниках XVIII века слово «гипотеза» звучало почти как ругательство.

На бумаге всё выглядело стройно. На деле наука первой трети XIX века шла совсем иначе. Томас Юнг и Огюстен Френель построили волновую теорию света, предположив, что свет — это колебания невидимой среды, эфира, который

никто никогда не наблюдал. Джон Дальтон вернул в химию атомы, которых тоже никто не видел. Геологи спорили о том, что происходило с Землёй миллионы лет назад, и никакие таблицы не могли этот спор решить: прошлое не повторишь в лаборатории. Великие открытия делались смелыми догадками, а говорить о них было принято так, будто они собраны из фактов, как мозаика из камешков.

К этому добавлялась проблема, оставленная Юмом. Мы помним его вывод: из того, что так было, не следует логически, что так будет. Сколько ни собирай фактов, закон всегда говорит больше, чем они: он говорит обо всех случаях, в том числе ещё не наблюдавшихся. Бэконовский рецепт эту трудность просто не замечал. Кант, как мы видели, нашёл ответ, но это был ответ немецкого метафизика, и британские эмпирики относились к нему с подозрением. Английская наука жила как человек, который каждый день пользуется мостом, не зная, на чём он держится.

Пока наука была делом немногих джентльменов, это мало кого беспокоило. Но в 1830-х годах ситуация изменилась. Наука становилась профессией, ей требовались деньги, кафедры, место в университетских программах. В Кембридже и Оксфорде её приходилось отстаивать перед богословами и знатоками древних языков, которые считали опыты с ретортами занятием для ремесленников. Чтобы получить место за столом, наука должна была объяснить, в чём её особое достоинство. Нужна была философия науки, которая честно

описывала бы, как делаются открытия, и при этом объясняла бы, почему их результатам можно доверять.

За эту задачу взялись люди, которые хорошо знали науку изнутри. Джон Гершель и Уильям Уэвелл познакомились в Кембридже ещё студентами и всю жизнь оставались друзьями, хотя часто спорили. В 1812 году Гершель вместе с Чарлзом Бэббиджем, будущим изобретателем вычислительной машины, и математиком Джорджем Пикоком основал студенческое Аналитическое общество. Его целью было перевести английскую математику с ньютоновских обозначений на более удобные лейбницевские, которыми давно пользовались на континенте. Уэвелл примкнул к этой реформе и написал учебники механики в новом духе. Иначе говоря, оба с юности привыкли к мысли, что даже почитаемые традиции надо пересматривать, если они мешают делу.

Их подход был новым в одном важном отношении. Вместо того чтобы выводить правила научного метода из общих соображений о разуме, как делали Декарт или Кант, они решили посмотреть, как открытия делались на самом деле. Философия науки должна была вырасти из истории науки. Сегодня это звучит естественно, но в 1830 году это был смелый шаг, и мы ещё не раз увидим в этой книге, как спор «логиков» и «историков» науки возвращается в новых формах.

Джон Гершель: учёный, которому верили все

Джон Гершель (1792–1871) родился в семье, которая сама по себе была научным учреждением. Его отец, Уильям Гершель, музыкант из Ганновера, ставший астрономом-любителем, в 1781 году открыл Уран — первую планету, неизвестную древним. Он строил лучшие в мире телескопы, составлял каталоги двойных звёзд и туманностей, и вместе с ним работала его сестра Каролина, первая женщина, получавшая жалованье за астрономические наблюдения. Мальчик вырос среди зеркал для телескопов и ночных бдений.

Сын пошёл по стопам отца, но масштаб его интересов был шире. Он занимался оптикой и двойным лучепреломлением в кристаллах, химией и математикой, разработал метод расчёта орбит двойных звёзд. Когда в 1839 году во Франции и Англии одновременно объявили о первых способах закрепить изображение на светочувствительной пластинке, Гершель тут же включился в работу. Он предложил закреплять снимки раствором гипосульфита, который фотографы потом использовали полтора века, и ввёл в оборот слова, которыми мы пользуемся до сих пор: «фотография», «негатив» и «позитив». В 1834–1838 годах он прожил с семьёй на мысе Доброй Надежды, чтобы продолжить отцовский обзор неба для южного полушария, — экспедиция, о которой ещё пой-

дёт речь.

В Британии середины века Гершель был фигурой почти символической: учёный, которому верили все. Он не ввязывался в склоки, писал ясно, его уважали и богословы, и радикалы. Когда он умер, его похоронили в Вестминстерском аббатстве рядом с Ньютоном.

В 1830 году, ещё до южной экспедиции, Гершель выпустил небольшую книгу, которая называлась скромно: «Предварительное рассуждение об изучении натуральной философии». Она вышла в популярной серии «Кабинетная энциклопедия», рассчитанной на образованного читателя без специальной подготовки, и разошлась огромными для научной книги тиражами. Это было, пожалуй, первое со времён Бэкона систематическое изложение научного метода, написанное не философом, а действующим учёным.

Если бы у книги был подзаголовок, он звучал бы так: зачем нужна наука и как она работает. Первая часть объясняет, что дало человечеству изучение природы: от мореплавания и медицины до освобождения ума от суеверий. Вторая — самая интересная для нас — разбирает, как устроено научное исследование: как наблюдать, как экспериментировать, как формулировать законы, как строить теории и как их проверять. Третья даёт обзор наук того времени.

Влияние книги трудно переоценить. Её читали и хвалили и Уэвелл, и Милль, хотя они разойдутся почти во всём. Но, вероятно, самый важный её читатель — кембриджский сту-

дент Чарлз Дарвин. В автобиографии Дарвин вспоминал, что две книги пробудили в нём желание внести хотя бы скромный вклад в здание естествознания: «Личное повествование» Александра фон Гумбольдта о путешествии в Южную Америку и «Предварительное рассуждение» Гершеля. Мы ещё увидим, как гершелевские представления о хорошей научной теории преследовали Дарвина всю жизнь и как сам Гершель отнёсся к «Происхождению видов».

Книга Гершеля бэконовская по тону. Он воздаёт должное лорду-канцлеру, говорит о терпеливом собирании фактов, о классификации, о борьбе с предрассудками. Но если читать внимательно, под бэконовской оболочкой обнаруживается нечто совсем иное. Главное открытие Гершеля состоит в том, что он разделил два вопроса, которые Бэкон смешивал.

Неважно, как пришла идея, важно, как её проверили

У Бэкона метод открытия и метод доказательства — одно и то же. Правильно составленные таблицы должны и привести к закону, и гарантировать его истинность. Если ты шёл по правилам, результат надёжен; если пришёл к выводу иначе — например, по наитию, — он подозрителен.

Гершель разорвал эту связку. Законы природы, говорит он, можно найти двумя путями. Можно восходить от фактов к обобщениям шаг за шагом, как советовал Бэкон. А можно сразу выдвинуть гипотезу, догадку, предположение — смелое, даже на первый взгляд нелепое — и потом посмотреть, что из неё следует. Второй путь ничуть не хуже первого. История науки полна случаев, когда верная идея приходила раньше, чем факты, которые её подтверждают. Откуда она взялась — из аналогии, из удачного сравнения, из счастливой случайности, — для её научной ценности безразлично.

Зато строгим должно быть испытание. Гипотеза, как бы её ни получили, должна предъявить следствия, и эти следствия надо сверить с наблюдением. Гершель перечисляет признаки, по которым теорию можно считать хорошо обоснованной. Она должна точно согласовываться с наблюдениями, причём не только в обычных условиях, но и в крайних, где её легче всего подловить. Она должна объяснять факты, ко-

которые не участвовали в её построении. И самое сильное свидетельство в её пользу — предсказание того, чего никто не ожидал и что затем подтвердилось. Такая проверка, по Гершелю, — лучший признак обоснованной теории.

Через сто с лишним лет немецкий философ Ханс Райхенбах, уже знакомый нам по первому тому, назовёт эти две стороны дела «контекстом открытия» и «контекстом обоснования». В 1938 году он настаивал, что философия науки занимается только вторым: как учёный пришёл к идее — вопрос психологии и истории, а как идея проверяется — вопрос логики. Об этом различии и о спорах вокруг него мы подробно поговорим в третьем томе. Но обратите внимание, что сама мысль высказана ясно уже в 1830 году — британским астрономом, который считал себя последователем Бэкона.

Гершель не отказался от бэконовских правил полностью. Для поиска причин он предложил набор признаков, по которым причину можно отличить от случайного спутника явления. Если есть причина — есть и следствие; нет причины — нет и следствия; усиливается причина — усиливается и следствие; противоположная причина даёт противоположный эффект. Через тринадцать лет Милль превратит эти признаки в знаменитые «методы» индуктивной логики и честно сошлётся на Гершеля.

Любимым примером Гершеля была теория росы, которую в 1814 году предложил лондонский врач Уильям Уэллс. Почему роса выпадает? Долго думали, что она «падает» с неба

или поднимается из земли. Уэллс заметил, что роса обильнее всего в ясные безветренные ночи, что она садится на траву и стекло охотнее, чем на металл, и что под навесом или под облаками её почти нет. Он предположил, что предметы ночью излучают тепло и охлаждаются сильнее, чем окружающий воздух, а водяной пар конденсируется на холодной поверхности, как на запотевшем стакане с холодной водой. Гипотезу проверили измерениями: поверхности, на которых выпадает роса, действительно оказываются холоднее воздуха. Гершель восхищался этой работой как образцом: множество разрозненных наблюдений связано одной причиной, и каждое новое наблюдение теорию только укрепляет. Милль заберёт этот пример у Гершеля, и роса Уэллса станет кочевать по учебникам логики целое столетие.

Другое понятие, которое Гершель сделал популярным, — «истинные причины», по-латыни *verae causae*. Его источник — первое из ньютоновских «правил философствования»: не допускать в природе иных причин, кроме истинных и достаточных для объяснения явлений. Гершель толковал его так. Объясняя явление, можно ссылаться только на причины, существование которых известно нам независимо — из других случаев, где мы их наблюдали. Ньютон объяснил движение Луны той же силой, которая роняет яблоко, — силой, известной на Земле. А вот Декарт объяснял движение планет вихрями тонкой материи, которых никто нигде не встречал. Первое объяснение законно, второе — нет, сколько бы оно

ни объясняло.

Принцип истинных причин оказал огромное влияние на британскую науку. Геолог Чарлз Лайель построил на нём свою программу: прошлое Земли надо объяснять только теми силами, которые действуют и сейчас, — эрозией, осадконакоплением, землетрясениями, — а не небывалыми катастрофами. Дарвин, ученик Лайеля, позже будет мучительно доказывать, что естественный отбор — истинная причина, а не выдумка: его можно видеть в действии на примере селекции, которую ведут заводчики голубей и собак.

Но в этом принципе таилась и ловушка, которую Гершель не заметил. Если допускать только уже известные причины, как вообще открыть новую? Эфир Френеля тоже никто не наблюдал независимо. Атомы Дальтона — тоже. Строгое применение правила истинных причин запретило бы половину великих теорий XIX века. Это напряжение между смелостью и осторожностью — между «выдвигайте любые гипотезы» и «допускайте только известные причины» — Гершель оставил неразрешённым. Его друг Уэвелл попытается его разрешить.

Отступление: крылатые люди на Луне

Прежде чем перейти к Уэвеллу, расскажем историю, которая показывает, каким авторитетом пользовалось имя Гершеля и как этим авторитетом можно было злоупотребить. Она прямо касается нашей сквозной темы — подделок под науку.

В конце августа 1835 года нью-йоркская газета «Сан», дешёвый листок за один цент, начала печатать серию статей под интригующим заголовком о великих астрономических открытиях, недавно сделанных сэром Джоном Гершелем на мысе Доброй Надежды. Статьи якобы перепечатывались из приложения к уважаемому эдинбургскому научному журналу — того самого, который на самом деле к тому времени уже не выходил.

Рассказ начинался солидно. Сообщалось, что Гершель построил телескоп небывалой силы, основанный на новом оптическом принципе, и смог разглядеть на Луне предметы размером в полтора фута. Читателю подробно, с цифрами и терминами, излагали устройство прибора. А потом начиналось самое интересное. На Луне обнаружили леса и моря, базальтовые скалы и кристаллические горы. Там паслись стада животных, похожих на бизонов, и бродили синеватые козлы с одним рогом посреди лба. Вдоль рек жили бобры, ко-

которые ходили на задних лапах и умели пользоваться огнём. А в долинах обитали существа, похожие на людей, но с перепончатыми крыльями, как у летучих мышей. Учёные авторы даже придумали им латинское название — «человек-летучая мышь».

Эффект был грандиозный. Тираж «Сан» взлетел, и на какое-то время она стала самой продаваемой газетой в мире. Другие издания перепечатывали статьи, публика обсуждала лунных жителей, проповедники рассуждали о том, нуждаются ли они в спасении души. По рассказам, к редакции приезжали делегации учёных с просьбой показать оригинальный журнал — им вежливо отвечали, что он находится в типографии.

Автором мистификации считают журналиста Ричарда Адамса Локка. Вероятно, он задумывал не только коммерческий трюк, но и сатиру — на благочестивых популяризаторов, которые в те годы всерьёз подсчитывали, сколько разумных существ может населять Луну и планеты, и на легковёрную публику, готовую принять что угодно, если это сказано научным языком. Сатиру, однако, поняли не все: большинство читателей увидело в статьях именно то, что хотело увидеть.

Сам Гершель узнал о своих открытиях последним. Он сидел на краю света, телеграфа ещё не существовало, а почта шла месяцами. Говорят, сначала история его позабавила. Но потом много лет ему приходили письма от людей, которые

всерьёз спрашивали о лунных жителях, и это его уже не веселило.

Обратите внимание, как устроена эта подделка — она до сих пор служит образцом для всех последующих. Есть подлинное имя, вызывающее доверие. Есть правдоподобные технические подробности, которые читатель не может проверить, но которые звучат солидно. Есть ссылка на авторитетный источник, недоступный для проверки. И есть сенсация, которую хочется принять за правду, потому что она удивительна. Не хватает только одного — возможности для независимой проверки: никто не может посмотреть в тот же телескоп и увидеть тех же бобров.

А ведь именно это, по Гершелю, и отличает науку: утверждение должно быть доступно проверке, его следствия должны совпасть с тем, что увидит любой другой наблюдатель. Лунная мистификация не была проблемой для науки — первый же честный астроном с хорошим телескопом увидел бы на Луне мёртвые кратеры. Она была проблемой для публики, которая привыкла верить науке на слово, не понимая, на чём это доверие должно держаться. Читатель без труда вспомнит современных наследников Локка: от «учёные доказали» в рекламе чудо-таблеток до сенсационных находок, о которых сообщают телеканалы, специализирующиеся на загадках древних цивилизаций.

Уильям Уэвелл: факты не говорят сами за себя

Если Гершель был образцом учёного-джентльмена, сдержанного и всеми любимого, то Уильям Уэвелл (1794–1866) был его противоположностью почти во всём, кроме ума. Сын плотника из Ланкастера, он попал в Кембридж благодаря стипендии и собственным способностям, которые учителя заметили ещё в школе. Огромного роста, громогласный, вспыльчивый, он внушал студентам трепет, а коллегам — смесь восхищения и раздражения. Он поднялся от бедного стипендиата до главы Тринити-колледжа, самого богатого и знаменитого колледжа Кембриджа, и вице-канцлера университета.

Круг его занятий поражал даже современников. Он был профессором минералогии и писал о кристаллографии. Затем стал профессором моральной философии. Он организовал одно из первых в истории международных научных наблюдений: в июне 1835 года сотни наблюдателей на побережьях Европы и Америки в течение двух недель одновременно записывали уровень воды, чтобы Уэвелл мог составить карту распространения приливной волны. Он писал о готической архитектуре, переводил немецкую поэзию, сочинял стихи и проповеди, участвовал в реформе университетского образования. Современникам приписывают шутку, что нау-

ка — его конёк, а всезнайство — его слабость. Шутка, впрочем, несправедлива: Уэвелл действительно знал очень много.

Главным делом его жизни стали два многотомных труда. В 1837 году вышла «История индуктивных наук», первая большая история естествознания от греков до современности, написанная человеком, который сам был учёным. В 1840 году за ней последовала «Философия индуктивных наук, основанная на их истории». Порядок здесь принципиален: сначала история, потом философия. Уэвелл хотел вывести учение о научном методе из того, как науки реально развивались, а не из того, как они должны были бы развиваться по мнению логиков.

Исходная мысль Уэвелла направлена прямо против бэконовской мечты о беспристрастном собирании фактов. Факты, говорит он, не говорят сами за себя. Всякое знание имеет две стороны. Одну доставляют ощущения — то, что мы видим, слышим, измеряем. Другую доставляет ум — идеи, с помощью которых мы эти ощущения упорядочиваем и осмысливаем. Уэвелл называл это «фундаментальной антитезой» знания: факты и идеи, материал и форма. Без ощущений идеи пусты, но без идей ощущения — просто хаос впечатлений, из которого не сложится никакой науки.

Читатель первого тома узнает здесь Канта, и не ошибётся. Уэвелл был, по сути, британским кантианцем — редкий случай для страны, где философия традиционно держалась

эмпиризма. Как и у Канта, у него есть «фундаментальные идеи», которые не выводятся из опыта, а привносятся в опыт умом: пространство, время, число, причина, сходство, вещество, сродство, жизненная сила, цель. Каждая наука опирается на свою идею. Геометрия — на идею пространства, механика — на идею причины и силы, химия — на идеи вещества и сродства, биология — на идею цели, ведь органы животного устроены «для чего-то».

Но в одном отношении Уэвелл отошёл от Канта, и этот отход оказался очень плодотворным. У Канта формы мышления даны раз и навсегда и одинаковы у всех людей. У Уэвелла идеи хоть и заложены в уме, но осознаются постепенно, в ходе истории. Понятие инерции, например, проходило долгое прояснение: у Галилея оно ещё смутное, у Декарта точнее, у Ньютона приобретает ясность. Учёные спорят, ошибаются, уточняют понятия, и только в итоге этой работы идея становится по-настоящему отчётливой. Уэвелл называл этот процесс «экспликацией понятий» и считал его не менее важной частью науки, чем наблюдения.

Из антитезы фактов и идей Уэвелл сделал вывод, который опередил своё время на целый век. Различие между фактом и теорией, говорил он, не абсолютно, а относительно. То, что сегодня считается теорией, завтра станет фактом. Вращение Земли вокруг Солнца во времена Коперника было смелой теорией, а для человека XIX века стало простым фактом, на котором строятся новые теории. Чистого наблюдения, не

окрашенного никакими идеями, не бывает: даже когда мы говорим «Солнце встало», мы уже истолковываем увиденное. В XX веке американский философ Норвуд Хэнсон называет это «теоретической нагруженностью наблюдения», и этот тезис станет одним из самых обсуждаемых в философии науки. Мы встретимся с ним в третьем томе.

Одно из требований Уэвелла сегодня читается с улыбкой — и поучительно как раз этим. Он считал, что понятия должны быть «уместны» по отношению к фактам, и для некоторых наук можно заранее сказать, какие понятия неуместны. Физиология, по его мнению, изучает жизненные силы, поэтому чисто механические и химические объяснения из неё следует исключить с самого начала. Через двадцать пять лет Клод Бернар во Франции и немецкие физиологи покажут, что именно физико-химические объяснения и двигают физиологию вперёд. Это хороший пример того, как философ, предписывающий науке её будущие понятия, рискует ошибиться. Мы не будем смеяться над Уэвеллом свысока: в 1840 году витализм был вполне разумной позицией. Но урок полезен для любого, кто сегодня объявляет какую-то область «принципиально недоступной» для науки.

Эллипс, которого нет ни в одном наблюдении

Теперь мы подходим к центральному понятию Уэвелла. Он назвал его *colligation* — от латинского «связывать вместе». По-русски его передают как «сопряжение» или «связывание» фактов. Суть его такова: научный закон получается, когда исследователь накладывает на совокупность разрозненных фактов понятие, которое связывает их в единое целое. Уэвелл говорил, что понятие при этом «наводится сверху» на факты — он придумал для этого слово *superinduction*, *сверхнаведение*.

Лучше всего объяснить это на примере, который Уэвелл любил больше всех других, — на истории Кеплера.

В начале XVII века немецкий астроном Иоганн Кеплер получил в наследство от датчанина Тихо Браге самые точные наблюдения за планетами, какие существовали до изобретения телескопа. Особенно подробными были записи о Марсе — сотни положений планеты на небе за много лет. Задача состояла в том, чтобы найти, по какой линии Марс движется вокруг Солнца.

Заметим сразу: ни в одном из наблюдений Тихо Браге нет эллипса. Каждое наблюдение — это просто точка на небе в определённый момент: столько-то градусов над горизонтом, в таком-то созвездии. Сами по себе эти точки ничего не го-

ворят о форме орбиты, тем более что наблюдаем мы их с Земли, которая сама движется. Чтобы из них получилась орбита, нужно было привнести нечто, чего в наблюдениях нет: геометрическое понятие кривой определённого вида.

Кеплер искал это понятие годами. Он начал, как и все до него, с кругов и их комбинаций. Одна из его моделей согласовывалась с наблюдениями очень хорошо, кроме расхождения в восемь угловых минут — это примерно четверть видимого диаметра Луны. Любой другой астроном того времени списал бы такую погрешность на ошибки наблюдения. Но Кеплер знал, что Тихо Браге так не ошибался, и отверг модель. Затем он перепробовал целую череду овалов — яйцеобразных кривых разной формы, — и каждый раз что-то не сходилось. Наконец он примерил к фактам эллипс, кривую, известную ещё древним грекам по трудам Аполлония, и всё встало на свои места. Солнце оказалось в одном из фокусов эллипса, и все наблюдения легли на кривую.

Для Уэвелла эта история — квинтэссенция научного открытия. Обратите внимание на три обстоятельства.

Во-первых, закон не был вычитан из фактов. Понятие эллипса пришло из математики, из головы Кеплера, а не из таблиц Тихо. Факты не подсказывали его, они лишь позволяли проверить, подходит ли оно. Индукция, по Уэвеллу, — это не суммирование фактов, а их новое осмысление. В заключении индукции всегда содержится то, чего не было ни в одной из посылок: в данном случае — сама идея эллипса.

Во-вторых, открытию предшествовала долгая череда неудачных гипотез. Кеплер не шёл к истине прямой дорогой по правилам, он изобретал, пробовал, отбрасывал и снова изобретал. Уэвелл подчёркивал, что умение придумывать подходящие гипотезы нельзя свести к правилам — для этого нужен изобретательский талант. Успех индукции, по его словам, состоит в том, чтобы выдвинуть несколько пробных гипотез и выбрать среди них верную. История науки полна, как он выражался, счастливых и необъяснимых озарений. Никакой «органон», никакая логическая машина их не заменит.

В-третьих, ошибочные гипотезы не были пустой тратой времени. Каждый отвергнутый овал чему-то учил Кеплера, сужал круг поиска. Уэвелл поэтому защищал гипотезы от того пренебрежения, с которым к ним относились британские последователи Ньютона. Без гипотез, говорил он, наука просто не сдвинется с места, а бояться ошибочных гипотез — всё равно что бояться ходить из страха споткнуться. Он даже отмечал, что великие открыватели часто выдвигали множество неверных догадок, прежде чем находили верную, и что это не недостаток, а условие успеха.

Значит ли это, что научное открытие — чистая игра воображения, где нет никаких правил? Уэвелл так не думал. Он признавал, что некоторые соображения — простота, симметрия, непрерывность — помогают выбирать гипотезы. Он ценил и специальные математические приёмы вроде метода наименьших квадратов, позволяющего подобрать кривую,

наилучшим образом проходящую через разбросанные точки измерений. Но всё это вспомогательные средства. Главный шаг — найти понятие, которое сопрягает факты, — остаётся творческим актом.

Здесь Уэвелл впервые сказал вслух то, что многие учёные чувствовали, но не решались произнести: научное открытие по своей природе ближе к изобретению, чем к бухгалтерии. Отсюда легко понять, почему он так ценил историю науки. Только история показывает, как на самом деле рождаются великие идеи, — и показывает, что рождаются они вовсе не так, как учил Бэкон.

Но если открытие — творческий акт, неподвластный правилам, возникает тревожный вопрос. Чем же тогда научная гипотеза отличается от фантазии поэта или пророчества гадалки? Ведь у гадалки тоже есть «понятие», которое она накладывает на факты чужой жизни. Уэвелл понимал опасность и предложил на этот вопрос ответ, ради которого его стоит читать и сегодня.

Река с притоками и три пробы гипотезы

Изучая историю наук, Уэвелл заметил в их развитии повторяющийся рисунок, который он сравнил с рекой. Сначала текут отдельные ручьи: учёные находят частные законы для разных групп явлений. Потом ручьи сливаются в притоки: несколько частных законов объединяются более общей теорией. Притоки впадают в большую реку: общие теории в свою очередь объединяются ещё более общей. Наука растёт не тем, что старое отбрасывается, а тем, что оно вбирается в новое.

Образцом для Уэвелла служила, конечно, теория Ньютона. В неё влились законы Кеплера о движении планет, закон Галилея о свободном падении, движение Луны, приливы и отливы, сплюснутость Земли у полюсов. Каждый из этих ручьёв был открыт отдельно, разными людьми, для своих целей, и никто не подозревал, что они текут к одному морю.

Уэвелл был так увлечён этой картиной непрерывного роста, что даже отброшенным теориям находил в ней место. Теория флогистона, которую Лавуазье опроверг в конце XVIII века, считала горение выделением особого вещества — флогистона. Она была неверна. Но Уэвелл указывал, что она сделала важное дело: объединила в одну группу горение, обжиг металлов и дыхание, то есть процессы, которые дей-

ствительно родственны, — сегодня мы знаем, что все они связаны с кислородом. Теория была ошибочной, но связала то, что действительно связано, и кислородная теория Лавуазье унаследовала эту связь.

Эту картину Уэвелл изобразил в виде «индуктивной таблицы» — перевёрнутой пирамиды. Наверху, в широкой части, — множество частных фактов. Ниже — законы, объединяющие группы фактов. Ещё ниже — теории, объединяющие законы. В самом низу, в острие, — наиболее общая теория. Уэвелл считал, что такая таблица играет для индукции ту же роль, что силлогизм для дедукции: показывает форму правильного вывода. Правда, с важной оговоркой. В силлогизм можно подставить любые термины, и вывод останется верным. А в индуктивной таблице на каждом уровне обобщения требуется новое понятие, которое не получается механически из понятий предыдущего уровня. Чтобы объединить законы Кеплера и Галилея, Ньютону понадобились понятия силы, инерции, абсолютного пространства и времени, которых не было ни у Кеплера, ни у Галилея. Пирамида не складывается сама, на каждом её этаже работает изобретатель.

Из этой картины Уэвелл вывел критерии, позволяющие отличить хорошую гипотезу от плохой. Их три, и все они актуальны до сих пор.

Первая проба — предсказание. Хорошая гипотеза объясняет не только те факты, ради которых её придумали,

но и предсказывает факты, которых ещё никто не наблюдал. Причём особенно ценно предсказание фактов другого рода, чем исходные. Прекрасный пример — история с волновой теорией света. В 1818 году Огюстен Френель представил на конкурс Парижской академии наук свою волновую теорию дифракции. Один из членов комиссии, математик Симеон Дени Пуассон, убеждённый сторонник корпускулярной теории, решил её опровергнуть. Он вывел из уравнений Френеля следствие, казавшееся абсурдным: в самом центре тени от непрозрачного круглого диска должно быть светлое пятно. Это выглядело явной нелепостью — тень с ярким пятном посередине. Но другой член комиссии, Франсуа Араго, поставил опыт, и пятно появилось. Довод, придуманный для опровержения теории, стал её триумфом. Френель получил премию, а пятно до сих пор называют «пятном Пуассона» — по иронии истории, в честь того, кто пытался теорию похоронить.

Вторая проба — консилиенция индукций. Это самое знаменитое понятие Уэвелла, и слово он, как водится, придумал сам: консилиенция, от латинского «прыгать вместе». Консилиенция происходит, когда гипотеза, построенная для объяснения одного класса фактов, неожиданно объясняет совершенно другой класс фактов, о котором её создатель вообще не думал. Ньютоновская теория тяготения строилась для объяснения движения планет, а затем объяснила прецессию — медленное смещение земной оси, которое казалось со-

всем другим явлением. Волновая теория света создавалась для объяснения интерференции и дифракции, а затем, когда Френель предположил, что световые колебания поперечны, объяснила поляризацию и двойное лучепреломление, которые долго считались необъяснимыми загадками. Когда независимые линии исследования сходятся в одной точке, говорит Уэвелл, это свидетельство такой силы, что его трудно приписать случайности.

Он выразился даже резче. По его словам, во всей истории науки нельзя указать ни одного примера, чтобы консилиенция индукций свидетельствовала в пользу гипотезы, которая потом оказалась ложной. Запомним это смелое утверждение: мы ещё вернёмся к нему, когда будем подводить итоги.

Третья проба — связность. Хорошая теория по мере развития становится проще и стройнее. Новые факты вливаются в неё естественно, без натяжек. Плохая теория, напротив, обрастает заплатками: каждый новый факт требует нового специального допущения, и система становится всё громоздче. Классический пример — птолемеяевская астрономия, которой для согласования с наблюдениями приходилось добавлять всё новые эпициклы. Другой пример — та же теория флогистона в последние годы жизни. Когда обнаружилось, что металлы при обжиге не теряют, а прибавляют в весе, сторонники флогистона предположили, что флогистон имеет отрицательный вес. Объяснение спасало теорию, но за счёт её связности: допущение, придуманное специально ра-

ди одного неудобного факта, — верный признак вырождающейся теории.

Внимательный читатель первого тома, возможно, вспомнил здесь Имре Лакатоса и его прогрессивные и вырождающиеся исследовательские программы. Совпадение не случайно, и о нём мы подробно поговорим в третьем томе. Пока отметим, что Уэвелл описал различие между развивающейся теорией и теорией, которая только латает дыры, за сто тридцать лет до Лакатоса.

Истины, которые становятся необходимыми

Остаётся рассказать о самой смелой и самой уязвимой части учения Уэвелла. Мы помним, что для Канта аксиомы геометрии и основные законы естествознания — необходимые истины: их нельзя помыслить иначе, и опыт не может их опровергнуть. Уэвелл, будучи кантианцем, принял эту мысль, но со своим историческим поворотом.

В ранних работах он проводил чёткую границу. Аксиомы геометрии необходимы: представить себе, что две прямые ограничивают пространство, невозможно. А законы природы, вроде законов движения, — эмпирические истины, найденные опытом; мир мог бы быть устроен иначе. Но позже Уэвелл передумал. Он пришёл к выводу, что некоторые законы естествознания со временем тоже приобретают статус необходимых истин. Первый закон Ньютона, закон инерции, когда-то был спорной эмпирической гипотезой: Аристотель и средневековые учёные были уверены, что движущееся тело без внешней силы останавливается. Но после того как идея причины и силы была полностью прояснена трудами Галилея, Декарта и Ньютона, закон инерции стал казаться очевидным. Сегодня, рассуждал Уэвелл, мы уже не можем себе представить, чтобы тело, на которое ничто не действует, само по себе изменило скорость, — значит, закон стал необ-

ходимым.

Уэвелл честно признавал парадоксальность этой мысли. Получается, что необходимые истины открываются в истории, с помощью опыта и долгих споров. Но ведь необходимая истина по определению не должна зависеть от опыта! Уэвелл отвечал так: опыт не доказывает необходимую истину, он лишь помогает уму прояснить собственную идею. Когда идея прояснена, ум видит необходимость непосредственно, и опыт ему больше не нужен. Опыт здесь похож на строительные леса, которые убирают, когда здание готово.

Милль, как мы увидим в третьей главе, был беспощаден к этой конструкции. Если «необходимость» закона — это просто наша неспособность вообразить иное, то она ничего не говорит о мире, а говорит только о привычках нашего воображения. Люди средневековья тоже не могли вообразить движение без двигателя, и для них это было «необходимой истиной».

И здесь история сыграла с Уэвеллом злую шутку. Его главным образцом бесспорной необходимой истины оставались аксиомы евклидовой геометрии. А между тем к моменту выхода его «Философии индуктивных наук» в далёкой Казани Николай Лобачевский уже десять лет как опубликовал геометрию, в которой одна из евклидовых аксиом не выполняется. В Англии о ней почти никто не знал, а когда узнали, оказалось, что «немыслимое» прекрасно мыслится. Через несколько десятилетий Риман и Гельмгольц покажут, что

вопрос о геометрии реального пространства — вообще не вопрос необходимости. Об этом пойдёт речь в пятой главе.

Справедливости ради скажем, что историческая часть мысли Уэвелла пережила кантианскую. Понятия действительно проясняются в истории науки, и то, что одному поколению кажется немыслимым, другому кажется очевидным. Только из этого следует не то, что истины становятся необходимыми, а то, что наше чувство необходимости — плохой проводник к истине.

Уэвелл в деле: приливы и обитаемые миры

Философов науки часто упрекают в том, что они рассуждают о методе, сами им не пользуясь. К Уэвеллу этот упрёк не относится. На двух его работах хорошо видно, как его философия выглядела на практике.

Приливы. Со времён Ньютона было известно, что приливы вызывает притяжение Луны и Солнца. Но между общей теорией и реальным морем лежала пропасть. Почему в одном порту полная вода наступает в полдень, а в соседнем, в ста милях, — на три часа позже? Почему в одних местах вода поднимается на полметра, а в других на десяток метров? Моряки пользовались местными таблицами, составленными по многолетнему опыту каждой гавани, и никто не мог связать эти таблицы в единую картину.

Уэвелл подошёл к задаче так, как требовала его философия. Ему нужно было понятие, которое сопрягло бы разрозненные местные данные. Он нашёл его в виде «котидальных линий» — линий на карте, соединяющих точки, где полная вода наступает в одно и то же время. Если такие линии провести, прилив предстанет не как множество отдельных подъёмов воды в разных портах, а как одна волна, оббегающая океаны и моря. Но чтобы провести линии, нужны были одновременные наблюдения на огромном пространстве. Так по-

явилась та самая кампания июня 1835 года, когда по просьбе Уэвелла и при поддержке Адмиралтейства сотни людей на береговых станциях Британии, континентальной Европы и Америки две недели подряд записывали уровень воды.

Результаты были впечатляющими и одновременно отрезвляющими. Карты котидальных линий для Северного моря и Атлантики позволили увидеть, как приливная волна огибает Британские острова, и объяснили многие местные странности. Уэвелл получил за эту работу медаль Королевского общества. Но построить полную теорию приливов он так и не смог: очертания берегов и рельеф дна оказались слишком сложны для математики того времени. Это было честное сопряжение фактов без окончательного закона — и Уэвелл, к его чести, не выдавал одно за другое.

Множественность миров. Вторая история показывает Уэвелла-критика. В середине XIX века среди образованной публики было почти общим местом, что планеты, а может быть и звёзды, населены разумными существами. Так думали многие астрономы, а благочестивые авторы видели в этом доказательство щедрости Творца: неужели Бог создал бесчисленные миры, чтобы они пустовали? Мы видели, на какой почве выросла лунная мистификация Локка.

В 1853 году Уэвелл анонимно выпустил книгу «О множественности миров», которая шокировала читателей. Он доказывал, что Земля, скорее всего, единственная обитаемая планета. Его аргументы были построены на тогдашней науке.

Луна лишена атмосферы и воды. Юпитер и Сатурн, судя по их малой плотности, состоят из газов и жидкостей, и твёрдой поверхности для жизни там, вероятно, нет. Туманности, которые принимали за далёкие звёздные системы, могут оказаться облаками светящегося вещества, а не мирами.

Но самым интересным был довод из геологии. Геологи установили, что Земля существует невообразимо долго, а человек появился на ней совсем недавно. Миллионы лет наша планета обходилась без разумных обитателей, и никто не считает это расточительством Творца. Почему же пустота других миров в пространстве должна быть невероятнее, чем пустота нашего мира во времени? Довод «зачем же им пустовать» оказывается не аргументом, а проекцией человеческого чувства на природу.

Книга вызвала ожесточённую полемику. Шотландский физик Дэвид Брюстер, знаменитый исследователь поляризации света, ответил ей сочинением с выразительным названием «Больше миров, чем один». По сути, спор шёл о том, на чём должна основываться уверенность: на благочестивом чувстве или на доступных фактах. Уэвелл здесь оказался на стороне строгого метода против умозрения — даже против умозрения, которое многим казалось религиозно обязательным.

Сегодня, когда мы знаем тысячи планет у других звёзд и ищем на них следы жизни, книга Уэвелла читается иначе, но её урок остаётся. Предположение о внеземной жизни —

законная научная гипотеза, но только если её проверяют наблюдениями, а не выводят из того, как «должен» быть устроен мир. Любители сенсационных телепередач о пришельцах, построивших пирамиды, могут не беспокоиться: Уэвелл возражал бы им не потому, что пришельцев не может быть, а потому, что их «доказательства» не проходят ни одной из трёх его проб.

Возражения и что осталось сегодня

Описание или открытие? Самым серьёзным оппонентом Уэвелла стал Джон Стюарт Милль, и их спор — один из главных сюжетов следующих глав. Милль принял многое из Гершеля, но с Уэвеллом не соглашался в самом главном. Возьмём того же Кеплера. Для Уэвелла эллипс — понятие, которое ум изобрёл и наложил на факты. Для Милля эллипс — просто краткое описание того, что наблюдалось, как контур берега, который мореплаватель наносит на карту, проходя вдоль побережья. Никакого творческого акта здесь нет: мореплаватель не «изобретает» береговую линию, а фиксирует её. Уэвелл отвечал, что мореплавателю тоже нужно понятие линии и карты, иначе у него не будет ничего, кроме вереницы отдельных впечатлений. Кто прав, мы разберём в третьей главе. Пока заметим только, что за этим, казалось бы, частным спором стоит вопрос, разделивший философию науки на два лагеря на полтора века вперёд: открывает ли наука нечто сверх того, что мы наблюдаем, или лишь сжато описывает наблюдения?

Порочный круг. Критики указывали и на внутреннюю трудность кантианства Уэвелла. Как узнать, что учёный ясно постиг фундаментальную идею? Уэвелл отвечал: по успеху теории, которая её использует. Но тогда успех теории объясняется ясностью идеи, а ясность идеи доказывается успехом

теории. Кантианская надстройка оказывается лишней: всё, что реально работает в учении Уэвелла, — это пробы гипотез по их следствиям, а для них «фундаментальные идеи» не нужны. Именно так и прочтут Уэвелла в XX веке: возьмут его учение о гипотезах и проверке, а кантианскую метафизику оставят в музее.

Подводила ли консилиенция? Вспомним смелое утверждение Уэвелла: консилиенция ни разу не свидетельствовала в пользу ложной гипотезы. История XIX века опровергла его на самом любимом примере самого Уэвелла. Волновая теория света объяснила интерференцию, дифракцию, поляризацию и двойное лучепреломление — блестящая консилиенция. Но она описывала свет как колебания эфира, упругой среды, заполняющей всё пространство. Во второй половине века эфиру приписывали всё более странные свойства, опыты не могли обнаружить движение Земли относительно него, а в 1905 году теория относительности Эйнштейна сделала его ненужным. Теория, которая дала одну из лучших консилиенций в истории, говорила о несуществующей вещи. Похожая судьба постигла и теорию теплорода — неведомой жидкости тепла, — которая тоже объединяла множество явлений, прежде чем её отбросили.

Из таких примеров американский философ Ларри Лаудан в 1981 году сделал вывод, который называют «пессимистической индукцией»: история науки полна успешных теорий, оказавшихся ложными, — почему мы должны думать, что

наши нынешние успешные теории истинны? Защитники научного реализма отвечают, что от теории Френеля сохранилось главное — его уравнения, которые вошли в электромагнитную теорию Максвелла почти без изменений. Ложным оказался эфир, но не математическая структура, описывающая свет. Об этом споре мы будем говорить дважды: в последней главе этого тома, где схожую мысль выскажет Пуанкаре, и в томах третьем и четвёртом.

Уэвелл и Дарвин. История отношений Уэвелла с дарвинизмом полна иронии. На первой странице «Происхождения видов» Дарвин поместил эпиграф из Уэвелла — из его богословско-научного трактата 1833 года. Мысль эпиграфа такова: в материальном мире события происходят не через отдельные вмешательства божественной силы, а по общим законам. Дарвин, вероятно, хотел опереться на авторитет знаменитого кембриджского философа. Но сам Уэвелл теорию не принял и до конца жизни оставался её противником. Существует популярная история о том, что он даже не позволил поставить «Происхождение видов» на полки библиотеки Тринити-колледжа. Надёжных свидетельств этому нет, и, скорее всего, это легенда, но она хорошо передаёт его отношение.

Ирония в том, что аргумент Дарвина устроен в точности по Уэвеллу. Естественный отбор нельзя было наблюдать напрямую, зато одна гипотеза объясняла множество разнородных классов фактов: географическое распространение ви-

дов, ископаемую летопись, сходство зародышей, рудиментарные органы, естественную классификацию. Это консилиция индукций в чистом виде. Историки науки полагают, что Дарвин строил свою книгу, сознательно ориентируясь на уэвелловские критерии хорошей теории. Уэвелл дал Дарвину метод — и отказался признать результат. Об этом подробнее — в шестой главе.

Наследие. В середине XIX века спор Милля и Уэвелла выиграл Милль. Его «Система логики» на десятилетия стала стандартным учебником, а уэвелловская философия казалась странной смесью немецкой метафизики и кембриджского богословия. Но в XX веке Уэвелла открыли заново, и оказалось, что он предвосхитил очень многое.

Его мысль о том, что гипотеза проверяется следствиями, легла в основу гипотетико-дедуктивного метода. Его учение о том, что открытие нельзя свести к правилам, разделял уже знакомый нам Карл Поппер, хотя Поппер отвергал саму идею подтверждения гипотез и ценил в них не согласие с фактами, а смелость и риск. Его требование предсказывать новые факты стало центральным у Лакатоса. Американец Чарлз Пирс, о котором пойдёт речь в десятой главе, назовёт творческий шаг от фактов к гипотезе абдукцией. Современные философы говорят о «выводе к наилучшему объяснению» и об объединении разнородных явлений как сути научного объяснения — и в обоих случаях ссылаются на Уэвелла как на предшественника. Об этих идеях мы расска-

жем в четвёртом томе. А в 1998 году американский биолог Эдвард Уилсон назвал «Консилиенцией» свою книгу о единстве всего знания — от физики до искусства, — вернув слово Уэвелла в широкий оборот, хотя и в расширенном смысле.

Место в линии демаркации. Для нашей сквозной темы самое ценное у Уэвелла — то, что он дал первый внятный критерий, отличающий научную теорию от ловкого толкования задним числом. Возьмём астрологию. Она объясняет любую судьбу: удачу — благоприятным расположением Юпитера, неудачу — вредным влиянием Сатурна, а если не сходится — ретроградным Меркурием. Но каждое объяснение придумывается отдельно, под конкретный случай. Ни разу схема, придуманная для характеров, неожиданно не объяснила, скажем, эпидемии, а схема для эпидемий — урожаи. Астрология не знает консилиенции, она знает только заплатки. Именно поэтому её объяснения не растут, как река, а растекаются болотом: каждое новое поколение астрологов добавляет новые факторы, и система становится всё сложнее, не становясь ни на йоту точнее. По Уэвеллу, это и есть признак не-науки: неспособность связывать разнородное и предсказывать неожиданное.

Итог и вопрос читателю

Гершель и Уэвелл впервые после Бэкона попытались описать научный метод не как должное, а как сущее — разбирая, как реальные открытия делались на самом деле. И оба пришли к выводу, который противоречил официальной британской философии науки: законы не вычитываются из фактов.

Гершель разделил два вопроса — как учёный пришёл к идее и как эту идею проверили — и показал, что строгость нужна во втором, а в первом допустимы любые пути, от аналогии до озарения. Он же сформулировал требование «истинных причин» и указал на предсказание неожиданного как на лучший признак обоснованной теории.

Уэвелл пошёл дальше. Факты, говорил он, не складываются в закон сами: закон возникает, когда ум накладывает на них новое понятие, которого не было ни в одном отдельном наблюдении, — как эллипс Кеплера, которого нет ни в одной записи Тихо Браге. Индукция — это изобретение и испытание. А испытание имеет три ступени: предсказание новых фактов, консилиенцию — неожиданное объяснение фактов другого рода — и связность, при которой теория со временем становится проще, а не обрастает заплатками.

Кантианская часть учения Уэвелла не выдержала проверки временем, как и его тезис о том, что консилиенция никогда не подводит. Но его учение о гипотезах и их пробах стало

фундаментом, на котором философия науки строит до сих пор. И оно дало первый ясный ответ на вопрос из введения: астроном отличается от гадалки тем, что его теория связывает разнородное и рискует предсказывать неожиданное, а гадалка лишь подгоняет объяснение под каждый случай.

Оставалась, однако, нерешённой главная проблема. Если открытие — творческий акт, а проверка лишь делает гипотезу правдоподобнее, но никогда не доказывает её, то на чём держится наша уверенность в науке? Уэвелл отвечал: на необходимых истинах, которые разум постепенно прозревает. Его французский современник Огюст Конт предложил совсем другой выход: перестать спрашивать о том, что скрыто за явлениями, и ограничиться законами самих явлений. Об этом — следующая глава.

Вопрос читателю. Уэвелл был уверен, что теория, объединившая множество разнородных фактов и предсказавшая неожиданное, не может оказаться ложной. Волновая теория света с её эфиром показала, что может. Значит ли это, что консилиенция ничего не стоит? Или она всё-таки отличает теорию Френеля от гороскопа — и если да, то чем именно, раз обе в итоге оказались «неверными»?



Глава 2. Огюст Конт и позитивная философия

Никогда

В 1835 году вышел второй том «Курса положительной философии» Огюста Конта, посвящённый астрономии. Конт любил эту науку: для него она была первым образцом того, как человеческий ум освобождается от мифов и приходит к точному знанию законов. Именно поэтому он с особой тщательностью очертил её границы — то, что астрономия может узнать о небесных телах, и то, чего она не узнает никогда.

Мы можем определить форму звёзд, писал Конт, их расстояния, величины и движения. Но мы никогда и никаким способом не сможем узнать их химический состав или минералогическое строение, а тем более — есть ли на них организованные существа. Для этого нужно было бы взять кусочек звезды в руки, растворить в кислоте, взвесить на весах. А до звёзд нам доступно только одно чувство — зрение, и всё, что оно может сообщить, — это где находится светящаяся точка и как она движется. Вопрос о составе звёзд, заключал Конт, лежит за пределами возможного знания, и учёному не стоит тратить на него время.

Рассуждение выглядело безупречным. Оно было образцом того, что Конт называл положительным мышлением: не гадать о том, что недоступно наблюдению, а честно признавать границы опыта. И оно было опровергнуто через двадцать четыре года.

Осенью 1859 года в Гейдельберге физик Густав Кирхгоф и химик Роберт Бунзен изучали, как светятся разные вещества, если внести их в пламя горелки. Каждый химический элемент давал свой набор ярких цветных линий, если пропустить его свет через призму: натрий — жёлтую пару, литий — красную, и так далее. Набор линий оказался таким же надёжным признаком элемента, как отпечаток пальца — признаком человека. Кирхгоф понял и другое: тёмные линии в спектре Солнца, которые давно заметил оптик Йозеф Фраунгофер, — это те же самые линии, только поглощённые холодными газами солнечной атмосферы. Значит, по спектру можно читать химический состав источника света, даже если он находится на расстоянии в сто пятьдесят миллионов километров.

Уже в 1860-х годах астрономы обнаружили в спектре Солнца и звёзд водород, натрий, железо, кальций и многие другие элементы. А в 1868 году во время солнечного затмения в спектре Солнца нашли жёлтую линию, которая не принадлежала ни одному известному элементу. Его назвали гелием, от греческого «гелиос» — «солнце». На Земле гелий обнаружили только через двадцать семь лет. Получи-

лось, что химический элемент был сначала открыт на Солнце — на том самом небесном теле, химию которого, по Конту, нельзя было узнать никогда.

Сам Конт до этого не дожил: он умер в 1857 году, за два года до открытия Кирхгофа. Но история со звёздами стала любимым примером всех критиков позитивизма, и мы тоже не можем её обойти. Не потому, что Конт был глупее своих современников, — в 1835 году его рассуждение казалось вполне разумным. А потому, что в ней, как в капле воды, отразилась и сила, и слабость позитивной философии. Её сила — в требовании не утверждать того, что нельзя проверить. Её слабость — в уверенности, что можно заранее знать, что именно проверить нельзя.

Чтобы понять, откуда у Конта взялась эта уверенность и почему его философия при всех её запретах оказалась одной из самых влиятельных в XIX веке, нужно вернуться на сорок лет назад — во Францию, только что пережившую революцию.

Наука после революции

Конт родился в 1798 году, и вся его жизнь прошла в стране, которая никак не могла успокоиться. Революция 1789 года разрушила старый порядок — королевскую власть, привилегии дворянства, господство церкви. Но новый порядок не сложился. За шестьдесят с небольшим лет после революции Франция сменила республику, империю Наполеона, реставрацию Бурбонов, Июльскую монархию, снова республику и снова империю. Каждая смена власти сопровождалась баррикадами, расстрелами, эмиграцией. Образованные французы задавали себе вопрос: почему разрушить оказалось так легко, а построить так трудно?

Одновременно Франция переживала научный подъём, которого не знала ни одна страна. Париж в начале XIX века был мировой столицей науки. Здесь работали уже знакомый нам Лаплас, создатель небесной механики; Лагранж, Лежандр и Коши в математике; Кювье, основатель сравнительной анатомии и палеонтологии; Ламарк с его первой эволюционной теорией; Ампер и Френель в физике; Гей-Люссак в химии. В 1794 году, в разгар революции, открылась Политехническая школа — первое в мире высшее учебное заведение, где будущих инженеров учили не ремеслу, а математике, физике и химии на самом высоком уровне. Её выпускники строили мосты и дороги, командовали артиллерией и управляли ми-

нистерствами.

Контраст был разительным. В науке — непрерывный прогресс, согласие учёных, точные предсказания, которые сбываются. В политике — хаос, вражда партий, пророчества, которые не сбываются никогда. Напрашивался вывод: может быть, беда общества в том, что оно управляется не наукой, а мнениями, страстями и устаревшими доктринами? Что если применить к обществу тот же метод, который так блестяще сработал в физике и химии?

Самым ярким выразителем этой мысли был граф Анри де Сен-Симон (1760–1825) — личность настолько живописная, что о нём можно было бы написать отдельный роман. Аристократ, отказавшийся от титула, участник Войны за независимость Соединённых Штатов, спекулянт национальным имуществом в годы революции, разорившийся и живший на подаяния бывшего слуги, он к пятидесяти годам превратился в неутомимого проповедника нового общественного устройства. По Сен-Симону, власть в обществе должна перейти от дворян, священников и военных к тем, кто действительно производит богатство и знание, — к промышленникам и учёным.

Свою мысль он выразил в знаменитой «Притче», опубликованной в 1819 году. Предположим, писал он, что Франция внезапно потеряла пятьдесят своих лучших физиков, пятьдесят лучших химиков, пятьдесят лучших инженеров, банкиров, ремесленников — всего три тысячи человек, кото-

рые создают её науку и богатство. Это была бы катастрофа, от которой страна не оправилась бы целое поколение. А теперь предположим, что Франция потеряла всех членов королевской семьи, всех министров, придворных, маршалов, епископов и богатых бездельников. Это, конечно, огорчило бы французов по-человечески, но никакого вреда государству не принесло бы. Притча стоила Сен-Симону судебного преследования, но мысль запомнилась.

Сен-Симона принято относить к социалистам-утопистам вместе с Шарлем Фурье (не путать с математиком Жозефом Фурье, о котором речь пойдёт ниже) и англичанином Робертом Оуэном. Его последователи, сен-симонисты, после смерти учителя создали настоящую секту с проповедями и общинами, а потом многие из них стали крупными банкирами и инженерами — строили французские железные дороги и продвигали проект Суэцкого канала. Слово «социализм» вошло в употребление в 1830-х годах во многом благодаря полемике вокруг сен-симонистов.

Для нас важно, что именно из этой среды вышел Конт. С 1817 по 1824 год он был секретарём и ближайшим сотрудником Сен-Симона, и многие идеи, которые потом станут контовскими, сначала прозвучали в их совместных работах: что человеческое знание проходит стадии развития, что науки можно расположить по степени их «положительности», что общество нуждается в научной теории, а управлять им должны знающие. Конт впоследствии яростно отрицал, что чем-

то обязан учителю, и называл его развращённым шарлатаном. Но историки до сих пор спорят, кому из них принадлежат ключевые идеи.

Так родилась задача, которая определила всю жизнь Конта, и она была двойной. Во-первых, понять, что такое достоверное знание, почему наука добивается согласия и успеха, а метафизика и богословие — нет. Во-вторых, распространить этот метод на общество, чтобы положить конец революционному хаосу. Философия науки и проект преобразования общества были для Конта двумя половинами одного замысла. Это обстоятельство важно помнить: позитивизм с самого рождения был не только учением о познании, но и программой общественной реформы. Именно поэтому, как мы увидим, к нему так охотно обращались люди, недовольные существующим порядком.

Жизнь, похожая на трактат

Исидор Огюст Мари Франсуа Ксавье Конт родился в Монпелье в семье скромного налогового чиновника, католика и роялиста. Уже в тринадцать лет, как он потом вспоминал, мальчик перестал верить в Бога и стал республиканцем — то есть разом отверг и религию, и политические убеждения родителей. В шестнадцать он с одним из лучших результатов поступил в Политехническую школу. Там он получил то, что считал единственно правильным образованием: математику, механику, физику, химию, преподанные лучшими учёными Франции.

Учёба продолжалась недолго. В 1816 году, после возвращения Бурбонов, правительство заподозрило Политехническую школу в бонапартистских и республиканских настроениях и под предлогом студенческих беспорядков на время её закрыло. Конт, которого считали одним из зачинщиков, был отправлен домой. Диплома он так и не получил. Вернувшись в Париж, он перебивался частными уроками математики, пока в 1817 году не стал секретарём Сен-Симона. Об этом сотрудничестве и его бурном конце мы уже рассказали.

В 1826 году Конт решился на смелый шаг: объявил в своей квартире частный курс лекций, в котором собирался изложить всю систему положительной философии. Слушателей было немного, но какие! Среди них были Александр фон

Гумбольдт, математик и физик Жозеф Фурье, зоолог Анри Бленвиль. Двадцативосьмилетний молодой человек без диплома и должности читал лекции первым умам Европы о том, как должно быть устроено всё человеческое знание. После третьей лекции курс оборвался: Конт пережил тяжёлый душевный кризис и несколько месяцев провёл в клинике. Его брак, заключённый незадолго до этого, был несчастлив, денег не было, напряжение работы было непомерным. Он выздоровел и в 1829 году возобновил курс.

Из этих лекций выросло главное сочинение Конта — шеститомный «Курс положительной философии», выходявший с 1830 по 1842 год. Это поразительный труд: последовательный обзор всех наук от математики до социологии, их методов, истории и взаимосвязей. Конт писал его по памяти, почти не заглядывая в книги, и стиль его соответствующий — тяжёлый, многословный, с бесконечными повторениями. Даже горячие поклонники признавали, что читать «Курс» трудно. Но содержание его на десятилетия определило представление образованной Европы о том, что такое наука.

Всё это время Конт жил в бедности. Ему удалось получить скромные должности в Политехнической школе — репетитора по математике, а затем экзаменатора поступающих, — но настоящей профессорской кафедры он так и не получил. Академия наук его не признала, а сам он со свойственной ему резкостью ссорился с теми, кто мог бы помочь. В предисловии к последнему тому «Курса» он обрушился на руко-

водство Политехнической школы, и вскоре лишился места экзаменатора. Некоторое время его содержали английские почитатели, которых собрал Джон Стюарт Милль, а потом — французские последователи, платившие ему нечто вроде добровольного налога.

Одна из особенностей Конта могла бы сойти за анекдот, если бы она не была правдой. Примерно с конца 1830-х годов он ввёл для себя то, что называл «церебральной гигиеной»: перестал читать газеты, журналы и научные книги, чтобы не засорять ум чужими мыслями и сохранить его для собственной системы. Исключение он делал только для нескольких любимых поэтов. Философ, требовавший, чтобы всё знание опиралось на факты, отказался узнавать новые факты. Это не помешало ему писать о состоянии всех наук ещё двадцать лет — и, как мы увидим, не прошло для его системы бесследно.

Последние пятнадцать лет жизни Конта принесли неожиданный поворот, который многие его последователи сочли катастрофой: из философа науки он превратился в основателя религии. Об этом мы расскажем отдельно. Умер он в 1857 году в Париже, в квартире на улице Месье-ле-Пренс, которая и сегодня открыта для посетителей как музей. А пока вернёмся к 1830 году — к первому тому «Курса» и к закону, с которого начинается вся система.

Три стадии

«Курс» открывается законом, который Конт считал своим главным открытием и который сделал его знаменитым. Это закон трёх стадий. Каждая отрасль нашего знания, утверждал Конт, последовательно проходит три теоретических состояния: теологическое, или фиктивное; метафизическое, или абстрактное; и научное, или положительное.

Теологическая стадия. На первой стадии ум ищет внутреннюю природу вещей, их первые и конечные причины — откуда всё взялось и для чего существует. И находит ответ в действии сверхъестественных существ. Гром гремит, потому что гневается бог; урожай погиб, потому что разгневаны духи; болезнь пришла, потому что больного сглазили. Внутри этой стадии Конт различал три ступени. Сначала фетишизм — одушевление самих вещей: в камне, дереве, реке живёт своя воля. Затем политеизм — многобожие, где за каждой областью природы стоит своё божество. Наконец монотеизм — единый Бог как причина всего. Каждая ступень, по Конту, — шаг к большей общности и абстракции.

Метафизическая стадия. На второй стадии сверхъестественные существа заменяются отвлечёнными силами и сущностями, которые якобы скрыты в самих вещах. Природа «стремится» к чему-то, растения растут благодаря «жизненной силе», вещества соединяются благодаря «сродству»,

тела падают благодаря «тяжести», заложенной в них. Конт подчёркивал, что метафизика — это, по существу, видоизменённая теология. Вместо бога, вызывающего гром, появляется «сила», вызывающая гром, но объяснение от этого не становится лучше: мы просто дали явлению имя и сделали вид, что поняли его.

Классический образец такого объяснения подарил литературе Мольер задолго до Конта. В «Мнимом больном» кандидат в доктора на экзамене отвечает на вопрос, почему опиум усыпляет: потому что в нём содержится усыпляющая сила, природа которой — усыплять. Экзаменаторы в восторге. Это и есть метафизическое объяснение в чистом виде: слово, повторяющее вопрос в виде ответа.

Читатель без труда найдёт метафизическую стадию по Конту и в наши дни. Потомственный целитель объясняет исцеление «энергетическими полями», коуч — «вибрациями успеха», продавец чудо-воды — её «памятью». Всё это сущности, которые ничего не объясняют, но звучат солидно. Конт сказал бы, что их носители застряли на второй стадии — только надели лабораторный халат.

Положительная стадия. На третьей стадии ум отказывается от поиска абсолютного — от вопросов о происхождении вселенной, о конечной цели вещей, о внутренней природе явлений. Вместо этого он ищет законы: постоянные отношения последовательности и сходства между явлениями. И ищет их не умозрением, а сочетанием наблюдения и рас-

суждения. Как сформулировал сам Конт, все здравомыслящие люди со времён Бэкона повторяют, что истинны только те знания, которые опираются на наблюдаемые факты. Положительный учёный не спрашивает, что такое тяготение «само по себе». Он устанавливает, по какому закону тела притягиваются, и этого достаточно, чтобы рассчитать движение планет на века вперёд.

Конт подкреплял свой закон любопытной параллелью. Каждый из нас, говорил он, в детстве был теологом, в юности метафизиком, а в зрелости стал физиком. Ребёнок одушевляет игрушки и верит, что гроза — это гнев неба. Юноша рассуждает об отвлечённых сущностях и идеалах. Зрелый человек интересуется тем, как вещи устроены и как ими пользоваться. Развитие человечества повторяет развитие отдельного человека.

Важная особенность закона: разные области знания проходят три стадии не одновременно, а в разное время. Астрономия стала положительной раньше всех — ещё у греков она начала освобождаться от мифов, а Ньютон завершил этот процесс. Физика и химия стали положительными позже: ещё в XVIII веке химики говорили о «флогистоне» и «сродстве». Физиология, современная Конту, только выходила из метафизической стадии, споря о «жизненной силе». А знание об обществе ещё целиком оставалось в теологической и метафизической стадиях. Здесь до сих пор господствовали богословы и философы-доктринёры, рассуждающие о божестве.

ественном праве королей или о естественных правах человека. Задача, которую Конт поставил перед собой, — довести до положительной стадии последнюю область знания, знание об обществе.

Конт считал свой закон не гипотезой, а установленным фактом, выведенным из истории человечества, как Кеплер вывел законы движения планет из наблюдений. Насколько это справедливо — вопрос, к которому мы вернёмся в конце главы. Пока же отметим главное. Закон трёх стадий сделал Конта философом прогресса: человечество, по его убеждению, неуклонно движется от мифа к науке, и этот путь нельзя ни остановить, ни повернуть вспять. Эта мысль, восходящая к Просвещению, в XIX веке стала почти общим местом, и Конт придал ей самую чёткую форму.

Три стадии одной болезни

Чтобы закон трёх стадий не остался абстракцией, проследим его на истории, которую Конт хорошо знал и которая ему была особенно дорога, — на истории медицины. Возьмём одну болезнь, известную с глубокой древности: эпилепсию, внезапные припадки с потерей сознания и судорогами.

Теологическое объяснение. Древние народы почти единодушно видели в эпилептическом припадке вмешательство сверхъестественных сил. Человек вдруг падает, бьётся, теряет сознание, а потом приходит в себя и ничего не помнит, — что это, как не вселение духа или кара божества? Греки называли эпилепсию «священной болезнью». Лечили её соответственно: молитвами, жертвоприношениями, очистительными обрядами, заклинаниями, амулетами. Если больной не выздоравливал, значит, божество не умилилось или жрец ошибся в обряде. Объяснение было неуязвимым: оно подходило к любому исходу.

Уже здесь видно, что стадии не сменяют друг друга так аккуратно, как хотелось бы Конту. Ещё в V веке до нашей эры автор трактата «О священной болезни», входящего в Гиппократов сборник, решительно возражал против божественного объяснения. Эта болезнь, писал он, ничуть не священнее других, у неё есть природная причина, а священной её объявили шарлатаны и заклинатели, чтобы прикрыть собствен-

ное невежество. Положительный дух, как видим, проявлялся задолго до девятнадцатого века.

Метафизическое объяснение. Но сам Гиппократов сборник объяснял эпилепсию по-своему: избытком слизи, одной из четырёх «жидкостей» организма, которая закупоривает пути воздуха в мозг. Учение о четырёх жидкостях — крови, слизи, жёлтой и чёрной желчи — господствовало в медицине почти две тысячи лет. Позже к нему добавились другие отвлечённые сущности: «жизненный дух», «нервный флюид», «раздражимость», «жизненная сила». Это уже не боги, но и не наблюдаемые вещи. Это сущности, которые придумываются для объяснения явления и ничего не добавляют к нему, кроме названия. Болезнь — это «нарушение равновесия жидкостей». Откуда известно, что равновесие нарушено? Оттуда, что человек болен. Круг замыкается, как в мольеровской «усыпляющей силе». Лечение тоже было метафизическим: кровопускания, слабительные и рвотные должны были восстановить равновесие, которое никто не мог ни измерить, ни увидеть.

Положительное объяснение. Положительная медицина начинается тогда, когда врачи перестают спрашивать, какая сущность нарушена, и начинают искать наблюдаемые связи между симптомами, изменениями в органах и обстоятельствами болезни. Для Конта ключевой фигурой здесь был французский врач Ксавье Биша, умерший в 1802 году в тридцать лет. Биша показал, что органы состоят из тканей

разных типов и что болезни поражают не органы целиком, а определённые ткани. Он вскрывал сотни трупов и сопоставлял найденные изменения с тем, что наблюдал у больных при жизни. Конт так ценил Биша, что посвятил ему последний месяц своего позитивистского календаря.

Для эпилепсии положительная стадия наступила уже после смерти Конта. Во второй половине XIX века английский невролог Джон Хьюлингс Джексон, наблюдая, как судороги у некоторых больных начинаются с одной руки и затем распространяются на всё тело, предположил, что припадок вызывается внезапным избыточным разрядом нервных клеток в определённом участке коры мозга. Через несколько десятилетий изобретение электроэнцефалографии позволило увидеть эти разряды на бумаге. Эпилепсия стала заболеванием, которое объясняется законами работы мозга и лечится лекарствами, действие которых можно проверить в испытаниях.

Конт был бы доволен этой историей, хотя в ней есть и деталь, которая бы его смутила. Объяснение Джексона ссылается на «разряды» в нервных клетках, которые никто в его время не видел. Это гипотеза о невидимом механизме, а не просто закон связи наблюдаемых явлений. Положительная наука, как мы увидим и дальше, редко довольствуется вопросом «как», если появляется возможность ответить и на вопрос «почему». И ещё одна деталь. Объяснения из всех трёх стадий существуют в нашем мире до сих пор: в любом

большом городе найдутся и врачи-неврологи, и «целители», выравнивающие «энергетический баланс», и бабки, снимающие порчу. Закон трёх стадий описывает не столько историю человечества, сколько историю лучших его умов.

«Как» вместо «почему»

Чем же именно положительное знание отличается от метафизического? Ответ Конта стал формулой, которую повторяли все позитивисты после него. Истинный положительный дух, писал он, состоит в замене изучения первых или конечных причин изучением неизменных законов явлений — иначе говоря, в замене слова «почему» словом «как».

Чтобы понять, что это значит, посмотрим на образец, который Конт ставил выше всех. Первый том «Курса» он посвятил двум учёным, у которых учился, — зоологу Бленвилю и математику Жозефу Фурье. В 1822 году Фурье выпустил «Аналитическую теорию тепла» — книгу, которую Конт считал совершенным воплощением положительного метода.

В то время физики спорили о природе тепла. Одни считали, что тепло — это особая невесомая жидкость, теплород, которая перетекает от горячих тел к холодным. Другие полагали, что тепло — это движение мельчайших частиц вещества. Спор казался неразрешимым: ни теплород, ни движение частиц никто не наблюдал. Фурье поступил так, как с точки зрения Конта и должен поступать учёный. Он вообще не стал решать, что такое тепло. Он вывел математическое уравнение, которое описывает, как тепло распространяется в телах: как остывает раскалённый шар, как нагревается стер-

жень, если держать один его конец в огне, как колеблется температура почвы на разной глубине при смене дня и ночи и времён года. Уравнение Фурье точно предсказывало результаты опытов, и для этого не требовалось знать, что такое тепло «на самом деле». Природа тепла оказалась ненужной для науки о тепле.

Таким же образцом Конт считал и Ньютона. Ньютон тоже не знал, что такое тяготение, и честно в этом признавался. Но закон всемирного тяготения позволяет рассчитать движение планет, комет и Луны, предсказать затмения и приливы. Слово «тяготение», по Конту, не обозначает никакой таинственной силы. Это просто имя для факта: тела движутся так, как если бы притягивали друг друга пропорционально массам и обратно пропорционально квадрату расстояния. Спрашивать, почему они так движутся, — значит возвращаться к метафизике.

Что же тогда значит «объяснить» явление? Для Конта объяснить — значит показать, что частный факт есть случай общего закона, а частный закон — следствие более общего. Падение яблока объясняется законом тяготения, приливы — тем же законом, применённым к Луне и океану. Объяснение — это не проникновение в тайную сущность вещей, а установление связи между фактами. Через сто лет американский философ Карл Гемпель придаст этой мысли строгую логическую форму, и она станет одной из самых обсуждаемых моделей научного объяснения в XX веке. Мы встретимся с ней

в третьем томе.

Зачем же нужны законы, если они не открывают нам сущности вещей? Ответ Конта прагматичен: чтобы предвидеть. Знание законов позволяет из того, что есть, вывести то, что будет, не дожидаясь, пока оно случится. А предвидение даёт власть над природой и над обстоятельствами. Конт выразил это в формуле, которую потом без конца цитировали: знать, чтобы предвидеть, предвидеть, чтобы мочь. Наука оказывается не созерцанием истины, а инструментом действия. Обратите внимание: здесь снова проступает связь теории познания с преобразованием общества, от которой Конт никогда не отказывался.

Наконец, как Конт относился к гипотезам? Не так враждебно, как британские последователи Ньютона. Он признавал, что без гипотез наука не может обойтись: учёный не находит законы готовыми в фактах, ему приходится предполагать. Но Конт поставил гипотезам жёсткое условие. Гипотеза допустима, только если её можно проверить наблюдением, и только если она касается законов явлений, а не их скрытых причин или агентов. Можно предположить, что планета движется по эллипсу, и проверить это. Нельзя предполагать невидимые сущности, которые якобы стоят за явлениями. Под этот запрет попадали, например, гипотезы о невесомых жидкостях, которыми физики того времени объясняли тепло, электричество и свет: теплород, электрические флюиды, светonosный эфир. Конт считал их пережитком мета-

физики и требовал изгнать из науки.

Здесь легко увидеть сходство с позицией, о которой мы говорили в первом томе, — с инструментализмом Осиандера и кардинала Беллармино, советовавших Копернику и Галилею считать свои теории удобными способами расчёта, а не описанием реальности. Но есть и разница. Для Осиандера ограничение науки «спасением явлений» оставляло место для богословской истины о мире. Для Конта никакой другой истины, кроме законов явлений, нет вовсе. Вопрос о сущности вещей не трудный и не запретный, а бессмысленный.

Эта мысль — что вопросы, на которые нельзя ответить наблюдением, не ложны, а пусты, — проживёт долгую жизнь. Её подхватит Мах, а в XX веке она ляжет в основу «принципа верификации» Венского кружка, о котором пойдёт речь в третьем томе. Философ Александр Никифоров не без иронии заметил, что молодые венские философы, яростно громившие всю прежнюю философию, если бы лучше её знали, удивились бы, насколько их идеи близки к идеям Конта.

Как работает положительный метод

Если наука ищет законы явлений, то какими средствами она их находит? Конт не написал отдельного трактата о методе, как Милль или Уэвелл: он считал, что методу нельзя научиться отвлечённо, его надо видеть в работе самих наук. Но из «Курса» можно извлечь довольно стройное учение о том, как работает положительное исследование.

Конт различал четыре основных приёма, и каждый следующий появляется на всё более высокой ступени лестницы наук. Первый — **наблюдение** в собственном смысле, которым ограничена астрономия: звёзды и планеты нельзя передвинуть, их можно только наблюдать и измерять. Второй — **эксперимент**, то есть наблюдение в искусственно созданных условиях, когда исследователь сам изменяет обстоятельства и смотрит, что из этого выйдет. Это главное оружие физики и химии. Третий — **сравнение**, основной приём биологии: сопоставляя организмы разных видов, разного возраста, здоровые и больные, можно найти закономерности, которые не видны при изучении одного организма. Природа сама ставит здесь опыты, создавая бесконечное разнообразие форм. Наконец, четвёртый — **исторический метод**, который Конт считал особым приёмом социологии: сравнивая последовательные состояния общества, можно найти законы его развития.

Но самое интересное в контовском учении о методе — его взгляд на отношение наблюдения и теории. Здесь он оказывается неожиданно близок к своему британскому современнику Уэвеллу. Конт настаивал, что никакое наблюдение не бывает плодотворным, если его не направляет какая-нибудь теория. Отдельный факт, увиденный без всякой предварительной идеи, просто проходит мимо внимания или не может быть удержан в памяти. Чтобы увидеть, нужно знать, на что смотреть. Беспорядочное собирание фактов, которым гордились иные последователи Бэкона, по Конту, ничего не даёт науке.

Отсюда Конт вывел любопытное объяснение того, зачем человечеству вообще понадобилась теологическая стадия. Получается замкнутый круг: чтобы наблюдать, нужна теория, а чтобы построить теорию, нужны наблюдения. Как же человеческий ум мог когда-то начать? Ответ Конта: теологические представления дали ему первую, пусть фантастическую, теорию, которая позволила связать впечатления в целое и тем самым начать наблюдать. Боги и духи были строительными лесами, без которых здание знания не начало бы расти. Теология, таким образом, не просто ошибка, а необходимый этап. Конт был в этом смысле гораздо справедливее к прошлому, чем многие его последователи-атеисты.

Как же Конт относился к роли воображения в науке? Он признавал её, но с важной оговоркой: воображение должно быть подчинено наблюдению. В теологической и метафизи-

ческой стадиях воображение господствовало над наблюдением и порождало богов и сущности. В положительной стадии оно служит наблюдению, предлагая гипотезы, которые затем проверяются. Конт сформулировал это как основное правило: всякое положение, которое нельзя в конечном счёте свести к простому изложению частного или общего факта, не может иметь никакого реального и понятного смысла. Через сто лет это правило с небольшими изменениями повторят логические позитивисты.

Отметим и ещё одну черту контовского метода — его недоверие к чрезмерной специализации. Конт с тревогой наблюдал, как учёные всё глубже уходят в узкие области и перестают понимать друг друга. По его мнению, это угрожало самой идее науки как единого знания. Он предлагал создать особый класс учёных, которые занимались бы не отдельными науками, а их общими методами и взаимосвязями, — по сути, философов науки. Сам он, разумеется, видел себя первым из них. В этом требовании, при всём его наивном самомнении, есть зерно, которое прорастёт в XX веке: философия науки как особая дисциплина, изучающая не природу, а знание о ней.

Лестница наук

Второе знаменитое учение Конта — классификация наук. Если закон трёх стадий описывает развитие знания во времени, то классификация описывает его устройство: как науки соотносятся между собой.

Основных наук у Конта шесть: математика, астрономия, физика, химия, биология (Конт чаще говорил «физиология») и наука об обществе, которую он сначала называл «социальной физикой». Порядок здесь не случаен. Науки выстроены по убыванию общности их предмета и по возрастанию его сложности.

Законы математики — самые общие: они верны для всего, что можно сосчитать и измерить, будь то звёзды, атомы или люди. Законы астрономии относятся к движению небесных тел, и к ним достаточно приложить математику и понятие тяготения. Физика изучает более сложные явления — теплоту, свет, электричество, — и для неё нужны и математика, и механика. Химия добавляет ещё один уровень сложности: превращения веществ. Биология изучает живые тела, в которых действуют и физические, и химические законы, но к ним добавляется ещё нечто — организация, рост, размножение. И наконец, общество — самое сложное явление из всех, где действуют законы всех предыдущих наук и сверх того законы совместной жизни людей.

Из этого следовали три вывода. Первый: каждая наука опирается на предыдущие и не может развиваться без них. Нельзя заниматься химией, не зная физики, и нельзя построить науку об обществе, не зная биологии. Второй: именно в этом порядке науки исторически достигали положительной стадии. Самые общие и простые науки — первыми, самые сложные — последними. Вот почему, по Конт, наука об обществе ещё не родилась: до неё просто не дошла очередь. Третий: в этом же порядке им и следует учить. Конт придавал этому большое значение и мечтал о реформе образования, при которой каждый гражданин проходил бы всю лестницу наук снизу вверх.

В этой классификации есть мысль, которую стоит оценить по достоинству. Каждая следующая наука зависит от предыдущей, но не сводится к ней. У биологии есть собственные законы, которые нельзя вывести из законов химии, а у социологии — собственные законы, которые нельзя вывести из биологии. Конт резко выступал против того, что называл «материализмом», — попыток объяснять высшие явления только законами низших. Каждая ступень лестницы добавляет нечто новое и требует новых методов. Астрономия может только наблюдать. Физика и химия добавляют эксперимент. Биология — сравнение организмов и классификацию. Наука об обществе — исторический метод, сравнение стадий развития. В современной философии науки споры о том, сводятся ли законы одной науки к законам другой, ведутся

до сих пор, и позиция Конта в них вполне узнаваема.

Ещё интереснее, чего в списке нет. В нём нет **психологии**. Конт считал невозможной науку о душе, построенную на самонаблюдении. Как глаз не может увидеть сам себя, так и ум не может наблюдать собственную деятельность: наблюдающий и наблюдаемое здесь совпадают, и никакой объективности не получится. Психические явления, по Конту, надо изучать иначе — как функции мозга, то есть в рамках биологии. И здесь он опирался на учение, которое считал подлинно научным, — на френологию венского врача Франца Йозефа Галля. Галль утверждал, что разные способности ума связаны с разными участками мозга, а их развитие можно определить по форме черепа. Конт с восторгом принял френологию и строил на ней свою теорию человеческой природы.

Ирония истории здесь двойная. Френология, которую Конт считал положительной наукой, оказалась одной из самых громких псевдонаук XIX века; её подробная история — в девятой главе. А психология, которую он считал невозможной, во второй половине века стала экспериментальной наукой с лабораториями, измерениями и статистикой. Отметим и то, что в одном Галль и Конт были правы: мысль о том, что психические функции связаны с определёнными областями мозга, в общем виде подтвердилась. Ошибочным было не направление, а метод — ощупывание черепа вместо проверки.

В списке нет и отдельной **логики**: методу, по Конту, нель-

зя научиться отвлечённо, ему учатся на практике самих наук, решая их задачи. И нет **политической экономии**, которую Конт считал метафизической: экономисты рассуждали об отвлечённом «человеке выгоды», а не изучали реальное общество.

Наконец, Конт решительно отвергал применение **теории вероятностей** к обществу. Уже знакомый нам Лаплас мечтал, что исчисление вероятностей позволит рационально решать вопросы судопроизводства, выборов и страхования. Конт называл эти надежды заблуждением: сложнейшие общественные явления нельзя свести к подсчёту шансов. Когда бельгийский астроном и статистик Адольф Кетле в 1835 году выпустил книгу о статистике человеческих качеств и назвал её «социальной физикой», Конт был оскорблён: его термин присвоили для метода, который он отвергал. В ответ он придумал новое слово, соединив латинский и греческий корни, — «социология». Так название целой науки появилось из обиды. Из этого спора вырастет наша четвёртая глава. А сегодняшняя социология, построенная в основном на опросах и статистике, — ирония, которую Конт вряд ли бы оценил.

Порядок и прогресс

Наука об обществе была для Конта вершиной всей системы, ради которой, в сущности, и писались предыдущие тома. Он разделил её на две части по образцу механики, где различают равновесие и движение.

Социальная статика изучает условия существования общества — то, что делает его устойчивым в любую эпоху. Это семья, которую Конт считал основной ячейкой общества; разделение труда, связывающее людей взаимной зависимостью; язык и общие верования, без которых невозможно согласие. **Социальная динамика** изучает развитие общества, и её основной закон — уже известный нам закон трёх стадий. Каждой стадии знания соответствует свой тип общества. Теологической — военное общество, где правят жрецы и воины. Метафизической — переходное время, где на первый план выходят юристы и литераторы. Положительной — промышленное общество, где духовная власть принадлежит учёным, а светская — организаторам производства. Тут легко узнать «Притчу» Сен-Симона, переведённую на язык философии истории.

Статику и динамику Конт соединял в формуле «порядок и прогресс». Порядок без прогресса — застой, к которому стремятся реакционеры, мечтающие вернуть старый режим. Прогресс без порядка — анархия, к которой ведут ре-

волюционеры. Задача положительной политики — обеспечить развитие, сохраняя устойчивость.

Отсюда понятно, как Конт оценивал революционные учения своего времени. Метафизическая стадия, по его мнению, выполняла критическую, разрушительную работу: её доктрины — естественные права человека, народный суверенитет, свобода совести — были оружием, которым сокрушили старый порядок. Но построить на них новый порядок невозможно. Это доктрины разрушения, а не созидания, и именно поэтому Франция после революции никак не может успокоиться. Конт формулировал это вызывающе: в астрономии, физике, химии никто не требует свободы совести — никто не голосует по поводу закона тяготения, и мнение невежды о составе воды не стоит мнения химика. Почему же в науке об обществе должно быть иначе? Когда эта наука станет положительной, вопросы общественного устройства будут решаться знающими, а не большинством голосов.

От этой мысли до технократии, где управляют эксперты, — один шаг, и Конт его сделал. В его идеальном обществе нет места ни демократии, ни парламентским прениям. Духовная власть учёных воспитывает и направляет, светская власть промышленников организует производство, а остальные трудятся и подчиняются в согласии с наукой. Читатель вправе спросить: кто будет проверять самих экспертов? Этот вопрос мы зададим позже, а пока заметим, что Конт своих экспертов проверять не собирался.

Так же сурово Конт относился и к коммунистическим учениям, распространявшимся во Франции его времени. Он сочувствовал рабочим и считал их положение главной социальной проблемой века. Но требования уничтожить частную собственность он считал метафизической утопией — ещё одной отвлечённой доктриной, выведенной из идеи равенства, а не из изучения реального общества. Вместо отмены собственности Конт предлагал «морализовать» её: владельцы капитала должны осознать, что распоряжаются им ради общества, и нести перед ним обязанности. По схеме Конта, всякое учение, которое выводит неизбежный ход истории из отвлечённых диалектических конструкций, а не из наблюдения, находится на метафизической стадии. Конт умер за десять лет до выхода «Капитала», но мерка, которую он предложил, очевидно, приложима и к ним. К одному из таких учений — к тому, что назвало себя «научным социализмом», — мы вернёмся в седьмой главе.

Парадоксальным образом консервативный по политическим выводам позитивизм оказался чрезвычайно привлекательным для людей радикальных убеждений. Причина в самом методе. Если общественные учреждения — государство, церковь, сословия, собственность — не установлены Богом и не вытекают из вечной природы человека, а представляют собой стадии исторического развития, то они преходящи. Их можно изучать так же беспристрастно, как геолог изучает пласты горных пород, и так же беспристрастно

оценивать, отжили ли они свой век. Позитивный метод давал инструмент для критики существующего порядка, даже если сам Конт делал из него совсем не критические выводы.

Особенно ярко это проявилось в России. Позитивизм пришёл сюда в 1860-х годах и сразу стал знаменем образованной молодёжи, разочарованной и в официальном православии, и в немецкой идеалистической философии. Русский эмигрант Григорий Вырубов вместе с учеником Конта Эмилем Литтре издавал в Париже главный журнал позитивистов. Теоретики народничества — Пётр Лавров и Николай Михайловский — строили свою социологию, отталкиваясь от Конта, хотя и спорили с ним. Позитивный метод использовал и Пётр Кропоткин — географ, естествоиспытатель и теоретик анархизма. Он отдавал должное Конту как первому, кто попытался построить философию на выводах естественных наук, но упрекал его в том, что тот не довёл свой метод до конца и закончил церковью и иерархией. Именно применяя естественнонаучный метод к обществу, Кропоткин пришёл к выводам, противоположным контовским: не к власти экспертов, а к самоорганизации без власти. Подробнее о нём — в седьмой главе.

Наука с ограничителем

Вернёмся к истории, с которой началась глава. Запрет на изучение химии звёзд не был случайной ошибкой. Он вытекал из самой логики позитивной философии, и у Конта было немало подобных запретов.

Астрономию он вообще предлагал ограничить Солнечной системой. Звёзды, по его мнению, интересны науке только как неподвижные ориентиры, по которым мы отсчитываем движение планет. Изучать движение самих звёзд, двойные звёзды, туманности — то, чему посвятили жизнь Уильям и Джон Гершели, — значит тратить силы на предметы, не имеющие отношения к человеку. Конт различал «мир», то есть нашу Солнечную систему, и «вселенную», и считал, что положительное знание возможно только о первом. Ровно в те годы, когда он это писал, астрономы впервые измерили расстояние до звёзд, а через несколько десятилетий звёздная астрономия стала одной из самых плодотворных областей науки.

В биологии Конт с недоверием относился к микроскопу. Он считал, что наблюдения через линзы при сильном увеличении слишком ненадёжны и порождают иллюзии, и предостерегал от увлечения мельчайшими структурами в ущерб изучению целого организма. Когда немецкие учёные Маттиас Шлейден и Теодор Шванн в конце 1830-х годов сфор-

мулировали клеточную теорию, согласно которой все живые организмы состоят из клеток, Конт отнёсся к ней скептически. Сегодня клеточная теория — основа всей биологии.

В поздних сочинениях запреты стали ещё жёстче. Конт настаивал, что наука должна заниматься только вопросами, полезными для человечества, а бесцельное любопытство учёных он считал пороком, который в положительном обществе следует обуздывать. Духовная власть учёных должна была решать, какие исследования нужны, а какие нет. Даже Милль, долгое время защищавший Конта, был этим возмущён: ведь никто не может заранее знать, какое исследование окажется полезным. Изучение спектральных линий, которое показалось бы Конту праздным, через полвека привело к пониманию строения атома.

Откуда эта страсть к запретам у философа, который хотел освободить знание от предрассудков? Причин несколько. Во-первых, сама идея ограничить науку тем, что доступно наблюдению, естественно переходит в желание заранее очертить границы наблюдаемого. Но границы наблюдаемого определяются не философией, а техникой наблюдения, и они непрерывно раздвигаются: телескоп, микроскоп, спектроскоп, фотография каждый раз делали видимым то, что вчера казалось недоступным. Конт мыслил о наблюдении так, будто инструменты его времени — последнее слово. Во-вторых, его «церебральная гигиена» отрезала его от того, что происходило в науке, и он судил о ней по состоянию на 1830

год. В-третьих, и это, пожалуй, главное, для Конта наука была прежде всего средством построения общества. А общество, которое строится по плану, нуждается в том, чтобы и наука развивалась по плану.

Здесь уместно вспомнить урок, который мы извлекли в первой главе из витализма Уэвелла: философ, который заранее предписывает науке её понятия и границы, рискует ошибиться. Конт ошибся многократно, и именно его пример приведёт философов науки XX века к осторожности в таких предписаниях. Но урок шире истории позитивизма. В любой стране и при любом строе находились власти и идеологи, уверенные, что знают, какие исследования полезны и какие теории допустимы. И каждый раз оказывалось, что наука плохо поддаётся планированию: самые важные открытия приходят оттуда, откуда их никто не ждёт.

Первосвященник человечества

В 1844 году сорокашестилетний Конт познакомился с Клотильдой де Во — молодой женщиной, оставленной мужем, бедной, больной и пробовавшей себя в литературе. Конт влюбился со всей силой человека, который до тех пор жил одними идеями. Их отношения так и остались платоническими, а через полтора года, в 1846-м, Клотильда умерла от туберкулёза. Эта короткая история перевернула жизнь философа. Конт пришёл к убеждению, что он слишком долго развивал разум в ущерб чувству, и что никакое общество не устоит на одном знании: людей объединяет не наука, а любовь, вера и общий культ.

Результатом стало второе главное сочинение Конта — четырёхтомная «Система позитивной политики» (1851–1854), а за ней «Позитивистский катехизис» (1852). В них Конт основал новую религию — религию человечества. Её верховным предметом поклонения стало Великое Существо — человечество, понимаемое как совокупность всех людей прошлого, настоящего и будущего, которые своим трудом и мыслью служили общему делу. К Великому Существо в позитивистской троице добавлялись Великий Фетиш, то есть Земля, и Великая Среда — пространство.

Конт продумал религию до мелочей, явно взяв за образец католическую церковь, которой он, несмотря на неверие,

всегда восхищался как образцом духовной организации. Позитивистское жречество состояло из учёных, которые должны были воспитывать народ и наставлять правителей. Было установлено девять таинств, сопровождающих человека от рождения до смерти и посмертного «включения» в Великое Существо. Верующим полагалось молиться трижды в день. Особое место в культе отводилось женщине как воплощению любви; сам Конт ежедневно молился, обращаясь к памяти Клотильды. Себя он именовал первосвященником человечества.

Самым известным созданием новой религии стал позитивистский календарь. В году тринадцать месяцев по двадцать восемь дней, и каждый месяц назван в честь великого человека, олицетворяющего одну из сторон развития человечества: Моисей, Гомер, Аристотель, Архимед, Цезарь, апостол Павел, Карл Великий, Данте, Гутенберг, Шекспир, Декарт, Фридрих Великий и, наконец, физиолог Биша. Каждый день года тоже посвящался кому-то из благодетелей человечества, а в конце года отмечался праздник всех умерших. В этом списке святых нашлось место учёным, поэтам, полководцам и религиозным реформаторам — всем, кого Конт считал строителями человечества.

Реакция была предсказуемой. Многие последователи Конта, восхищавшиеся «Курсом», были в ужасе. Литтре, главный пропагандист позитивизма во Франции, порвал с учителем: он принимал позитивную философию науки, но

отвергал религию, считая её плодом болезненного состояния Конта. Позитивисты раскололись на «ортодоксов», принявших культ, и сторонников одной только философии. Английский естествоиспытатель Томас Хаксли, о котором мы будем много говорить в шестой главе, язвительно определил религию человечества как католицизм без христианства. А Милль, долгие годы поддерживавший Конта, в книге 1865 года «Огюст Конт и позитивизм» назвал позднюю систему Конта проектом самого полного духовного и светского деспотизма, когда-либо созданного человеческим умом, — исключая, быть может, Игнатия Лойолу.

И всё же религия человечества нашла приверженцев. В Англии существовала позитивистская церковь с регулярными службами. Но настоящий успех ждал её в Бразилии. Там позитивизм стал идеологией военных инженеров и офицеров, которые в 1889 году свергли монархию и провозгласили республику. На флаге новой республики появился девиз «Порядок и прогресс» — сокращённая формула Конта, в которой любовь служит началом, порядок — основой, а прогресс — целью. Этот девиз и сегодня украшает бразильский флаг. В Рио-де-Жанейро до сих пор стоит позитивистский храм человечества.

Смеяться над Контом здесь легко, и для нашей иронии это благодатный материал: философ, объявивший метафизику пройденной стадией, а теологию — детством человечества, закончил тем, что основал церковь с таинствами, святыми и

первосвященником в собственном лице. Но вопрос, который он пытался решить, был вполне серьёзным. Что скрепляет общество, когда традиционная религия теряет силу? Наука даёт знание, но даёт ли она чувство общности, нравственные ориентиры, утешение перед смертью? Этим вопросом позже займётся французский социолог Эмиль Дюркгейм, один из основателей научной социологии, — и придёт к выводу, что любое общество нуждается в общих ритуалах и символах. Конт был неправ в решении, но не в постановке вопроса.

Для философии науки эта история поучительна по-другому. Она показывает, что позитивизм как учение о знании и позитивизм как проект общества — разные вещи, и первое можно принять, отвергнув второе. Так и поступили почти все последователи Конта в философии науки. Мах, Венский кружок и другие позитивисты, о которых мы будем говорить, унаследовали от Конта отказ от метафизики и ориентацию на законы и предсказания, но не унаследовали ни социологии, ни культа.

Современники о Конте: Милль, Спенсер, Хаксли

Прежде чем подвести итог, посмотрим, как отнеслись к Конту три самых влиятельных британских мыслителя его времени. Их реакция хорошо показывает, что из позитивизма было принято, а что отвергнуто, — и подводит нас к следующим главам.

Милль: восхищение и разрыв. В 1841 году молодой ещё Джон Стюарт Милль, прочитав первые тома «Курса», написал Конту восторженное письмо. Так началась переписка, продолжавшаяся шесть лет, — одна из самых интересных интеллектуальных переписок XIX века. Милль признавал, что Конт повлиял на его «Систему логики», особенно на последнюю её часть, посвящённую методу общественных наук, и щедро сослался на него в книге. Когда Конт лишился места в Политехнической школе, Милль уговорил двух состоятельных английских друзей — историка Джорджа Грота и политика Уильяма Молсуорта — выделить ему денежную помощь.

Но уже в переписке обнаружились глубокие расхождения. Милль, воспитанный в британской традиции эмпиризма, не мог согласиться с отказом Конта от психологии: для него наблюдение собственного ума было вполне законным источником знания, а законы ассоциации идей — основой уче-

ния о мышлении. Ещё острее был спор о женщинах. Конт, опираясь на френологию и биологию своего времени, утверждал, что женщины от природы уступают мужчинам в способности к отвлечённому мышлению и должны быть устранены от общественных дел. Милль возражал, что никаких надёжных данных о «природе» женщин нет, пока они веками лишены образования и прав, и что наблюдаемые различия — результат воспитания, а не биологии. Через много лет он изложит эти доводы в знаменитой книге «Подчинение женщин» (1869). С точки зрения метода спор был показательным: Милль упрекал позитивиста Конта в том, что тот выдаёт предрассудок за научный факт.

Разрыв ускорили деньги. Когда английская помощь не была возобновлена, Конт обиделся: он считал, что богатые обязаны содержать философа, работающего на благо человечества, и писал об этом с поразительной бесцеремонностью. Переписка остыла. А в 1865 году Милль выпустил книгу «Огюст Конт и позитивизм», разделив её на две части. В первой он высоко оценил философию науки раннего Конта, во второй сурово осудил его позднюю систему с религией, жречеством и запретами.

Спенсер: не ученик, а соперник. Английского философа Герберта Спенсера, о котором мы подробно расскажем в шестой главе, современники часто называли английским последователем Конта. Спенсера это раздражало, и он написал специальную статью с объяснением причин, по которым

не согласен с философией Конта. Главным предметом спора была иерархия наук. Науки, доказывал Спенсер, развиваются не в строгой последовательности одна за другой, а одновременно и в постоянном взаимодействии. Астрономия нуждалась в оптике, химия — в физиологии, физиология — в химии. Вместо лестницы получается сеть. Кроме того, Спенсер строил свою философию вокруг идеи эволюции, а не стадий, и видел в развитии природы и общества переход от простого к сложному, а не от мифа к науке. Общее у них было, пожалуй, одно: оба были уверены, что о «сущности» вещей наука ничего сказать не может. Спенсер назвал эту область «непознаваемым».

Хаксли: позитивизм без науки. Самым язвительным критиком Конта среди учёных оказался Томас Хаксли — зоолог, знаменитый защитник Дарвина и блестящий популяризатор. Это особенно любопытно, потому что сам Хаксли по взглядам был очень близок к позитивизму: он отвергал метафизику, требовал опираться только на опыт и ввёл термин «агностицизм» для обозначения позиции, согласно которой о Боге и последних основаниях мира мы ничего знать не можем. Но к самому Конту Хаксли относился с нескрываемым пренебрежением. Помимо шутки о «католицизме без христианства», которую мы уже приводили, он в 1869 году опубликовал статью, где доказывал, что Конт плохо знал науку, о которой писал, и что его представления о методах физики и биологии устарели уже при жизни автора. По мнению

Хаксли, учёные пришли к своему методу без всякой помощи Конта и вполне обойдутся без него и в будущем.

Критика Хаксли была не вполне справедлива: Конт, при всех его слабостях, впервые попытался охватить взглядом науку как целое. Но в ней отразилась важная особенность восприятия позитивизма в учёном мире. Сами учёные редко называли себя последователями Конта. Они разделяли общий дух его философии — ориентацию на опыт, недоверие к метафизике, веру в научный прогресс, — но не нуждались в его системе. Позитивизм в широком смысле стал почти общим умонастроением естествоиспытателей второй половины XIX века. А позитивизм в узком смысле, то есть учение Конта со всеми его законами, лестницами и культами, остался делом сравнительно небольшой группы приверженцев.

Это различие стоит запомнить. Когда в этой книге мы говорим о «веке позитивизма», мы имеем в виду прежде всего позитивизм в широком смысле. Милль и Спенсер, Мах и Пирсон, о которых пойдёт речь дальше, принадлежат к нему, хотя никто из них не был правоверным контистом.

Возражения и что осталось сегодня

Закон, который нельзя проверить. Конт считал закон трёх стадий таким же положительным законом, как законы Кеплера. Но проверить его нельзя по меркам самого Конта. Во-первых, стадии не сменяют друг друга так аккуратно, как требует закон. Ньютон, завершивший превращение астрономии в положительную науку, написал о богословии и толковании пророчеств больше, чем о физике. Кеплер искал в движении планет божественную гармонию. Фарадей был глубоко верующим членом маленькой протестантской секты. Теологическое, метафизическое и положительное мышление сосуществуют в одну эпоху и даже в одной голове. Во-вторых, закон утверждает неизбежность развития человечества к определённой цели. Но как проверить утверждение о неизбежности, если история происходит один раз и повторить её в эксперименте нельзя? Любое отклонение можно объявить временным «пережитком», любое совпадение — подтверждением. По сути, закон трёх стадий — это философия истории, то есть, в терминах самого Конта, метафизика.

Это возражение выдвигали ещё современники: Милль, при всём уважении к Конту, указывал, что метафизическое мышление никуда не исчезло из положительных наук. А в XX веке Карл Поппер сделал из подобных случаев общий вывод. Он назвал «историцизмом» убеждение, будто суще-

ствуют законы исторического развития, позволяющие предсказать будущее общества, и доказывал, что такие «законы» в принципе не являются научными. Об этом пойдёт речь в третьем томе.

Запреты, которые не выдержали проверки. Мы уже видели судьбу контовских запретов: химия звёзд, звёздная астрономия, клеточная теория. Самым важным, однако, оказался запрет на гипотезы о ненаблюдаемых сущностях. Если бы физики XIX века послушались Конта и изгнали из науки атомы и молекулы, не было бы ни кинетической теории газов, объяснившей законы Бойля и Шарля движением молекул, ни современной химии. Спор об атомах, который Конт решил запретом, станет одним из главных сюжетов конца века, и развязка его, о которой мы расскажем в двенадцатой главе, будет не в пользу позитивистов.

Урок здесь тонкий. Конт был прав, что гипотеза должна иметь проверяемые следствия. Он ошибся, решив, что проверяемыми могут быть только утверждения о наблюдаемом. Гипотеза об атомах не описывает ничего видимого, но из неё следуют вполне наблюдаемые вещи: соотношения весов в химических реакциях, давление газа, броуновское движение. Здесь Уэвелл с его учением о проверке гипотез по следствиям оказался проницательнее Конта. Уже знакомый нам по первому тому пример атомизма Демокрита — умозрительной, «метафизической» идеи, которая через двадцать с лишним веков стала научной теорией, — показывает, что

метафизика бывает не только мусором, но и семенем.

«Как» без «почему». Сегодня мало кто из учёных согласится, что наука лишь описывает, как протекают явления, и не спрашивает, почему. Кинетическая теория не просто описывает связь давления и температуры газа, она объясняет её движением молекул. Генетика не просто описывает закономерности наследования, она объясняет их строением ДНК. Наука постоянно ищет механизмы, скрытые за наблюдаемыми закономерностями, и это ей удаётся. Вопрос о том, описывают ли научные теории реальность или только связывают наблюдения, не исчез — это спор научного реализма и антиреализма, который мы будем разбирать в третьем и четвёртом томах. Но позиция Конта в этом споре сегодня выглядит слишком радикальной даже для антиреалистов.

Что осталось. И всё же наследие Конта огромно, хотя часто его имя при этом не вспоминают. Он сформулировал программу, которую разделяет почти каждый учёный: знание должно опираться на наблюдение, утверждение, которое нельзя ни подтвердить, ни опровергнуть опытом, не принадлежит науке, а цель науки — законы, позволяющие предвидеть. Он дал имя социологии и убедил целое столетие, что общество можно изучать научно; Дюркгейм, требовавший рассматривать социальные факты «как вещи», был в этом отношении прямым наследником Конта. Его идея единства наук и их иерархии отозвалась в программе «единой науки» Венского кружка. Его мысль о том, что высшие науки зави-

сят от низших, но не сводятся к ним, остаётся одной из позиций в современных спорах о редукции. А его отказ от метафизики передался Маху и логическим позитивистам, о которых мы будем говорить в одиннадцатой главе и третьем томе.

Место в линии демаркации. Для нашей сквозной темы Конт — фигура ключевая. Он первым сделал разграничение науки и не-науки программой: есть положительное знание, а есть теология и метафизика, и философия должна чётко провести между ними границу. До Конта о демаркации говорили между делом, после него она стала одной из главных задач философии науки.

Но Конт проводил границу особым способом — по предмету, а не по методу. Он заранее объявлял некоторые вопросы недоступными: о сущности вещей, о первых причинах, о химии звёзд. Наука, по Конту, отличается от метафизики тем, о чём она говорит. История показала, что это ненадёжный критерий: сегодняшний «недоступный» предмет завтра становится доступным. Поппер в XX веке предложит проводить границу иначе — по тому, можно ли проверить утверждение, а не по тому, о чём оно. Наука может говорить о чём угодно, хоть о составе звёзд, хоть о невидимых атомах, лишь бы её утверждения рисковали столкнуться с опытом.

Разница хорошо видна на примере астрологии. Конт отверг бы её как пережиток: «влияния» планет на судьбы людей — типичные метафизические силы, о которых опыт ничего сказать не может. Вердикт верный, но обоснование сла-

бое. Ведь астрологи могли бы ответить, что тяготение Ньютона — тоже невидимое влияние планет. Настоящая беда астрологии не в том, что она говорит о невидимом, а в том, что её предсказания, когда их проверяют честно, не сбываются чаще, чем при случайном угадывании. Этот критерий сильнее контовского, и путь к нему проходит через Уэвелла, Милля, Пирса и Поппера.

Итог и вопрос читателю

Огюст Конт вышел из среды Сен-Симона с двойной задачей: понять, почему наука добивается успеха и согласия, и перенести её метод на общество, чтобы положить конец революционному хаосу. Учение о знании и проект преобразования общества были для него неразделимы, и именно поэтому позитивизм привлекал не только учёных, но и всех, кто хотел критически взглянуть на существующий порядок, — от русских народников до Кропоткина.

Своё учение о знании Конт построил на трёх основаниях. Закон трёх стадий утверждал, что каждая область знания проходит путь от богов через отвлечённые сущности к законам явлений. Требование заменить «почему» на «как» превращало науку в поиск законов, позволяющих предвидеть, а не в проникновение в сущность вещей. Иерархия наук от математики до социологии объясняла, почему науки становятся положительными в определённом порядке и почему наука об обществе родилась последней.

Слабости этого здания стали видны быстро. Закон трёх стадий оказался непроверяемой философией истории. Запреты Конта на изучение химии звёзд, клеток и атомов опровергла сама наука. А его поздняя религия человечества показала, что позитивизм как проект общества может легко превратиться в то, против чего он боролся. Но главное в на-

следии Конта пережило его ошибки: требование, чтобы знание опиралось на проверку опытом, и сама мысль о том, что между наукой и не-наукой можно и нужно провести границу.

Конт, однако, мало занимался тем, как именно из наблюдений получаются законы. Он был уверен, что положительный метод сам собой понятен каждому, кто прошёл школу математики и физики. Ответ на вопрос, мучивший Юма и Уэвелла, — как от частных фактов перейти к общему закону и почему этому переходу можно доверять, — он так и не дал. Этим вопросом занялся его английский почитатель и критик, человек, который финансово поддерживал Конта, а потом назвал его систему деспотизмом. О Джоне Стюарте Милле — следующая глава.

Вопрос читателю. Конт ошибся, объявив химию звёзд навсегда недоступной для науки. Может ли наука вообще знать заранее, чего она не узнает никогда? Если может, попробуйте привести пример такого вопроса. Если нет, то чем тогда отличать законный научный вопрос, на который пока нет ответа, от пустого метафизического вопроса, на который ответа не будет никогда?



Глава 3. Джон Стюарт Милль: логика индукции

Опыт над человеком

В 1809 году в лондонском доме шотландского историка и экономиста Джеймса Милля трёхлетний мальчик сидел за столом с карточками, на которых были написаны греческие слова, а на обороте — их английские значения. Отец работал за тем же столом над огромной «Историей Британской Индии», и сын мог в любой момент спросить, что значит неизвестное слово. Отец отвечал, хотя, по воспоминаниям сына, не любил, когда его прерывали.

К восьми годам мальчик прочитал в подлиннике басни Эзопа, «Анабасис» Ксенофонта, всего Геродота и несколько диалогов Платона — признаваясь потом, что Платона, разумеется, не понял. В восемь он начал учить латынь и одновременно учил латыни младших сестёр, отвечая перед отцом за их успехи. В двенадцать взялся за логику Аристотеля и схоластические трактаты. В тринадцать отец читал ему на прогулках лекции по политической экономии, а сын на следующий день излагал их письменно — так, что отец потом использовал эти записи в собственной книге. Всё это время у

мальчика не было ни одного сверстника в друзьях и почти никаких детских игр.

Это было не просто домашнее обучение, а сознательный эксперимент. Джеймс Милль был ближайшим соратником Иеремии Бентама — философа, учившего, что нравственность и законы должны оцениваться по их пользе, по тому, сколько счастья они приносят наибольшему числу людей. Бентам и Милль-старший были уверены, что характер и ум человека целиком создаются воспитанием и обстоятельствами. Значит, правильно воспитанный человек может стать кем угодно. Джон Стюарт Милль должен был стать доказательством: мыслителем, воспитанным для того, чтобы продолжить дело реформы, начатое отцом и Бентамом.

К двадцати годам эксперимент, казалось, удался. Молодой Милль был признанным вундеркиндом, автором статей, вождём кружка молодых радикалов, работал в Ост-Индской компании под началом отца. И тут, осенью 1826 года, с ним случилось то, что он потом описал в автобиографии как душевный кризис. Однажды он задал себе вопрос: если бы все реформы, которым ты посвятил жизнь, осуществились прямо сейчас, был бы ты счастлив? И ответил себе честно: нет. Всё, ради чего он жил, вдруг потеряло смысл. Несколько месяцев он провёл в тяжёлом унынии, продолжая механически работать и никому ничего не рассказывая.

Выход пришёл неожиданно. Читая мемуары французского писателя Мармонтеля, Милль дошёл до сцены, где юный

автор после смерти отца обещает семье заменить его, — и заплакал. Он понял, что способен чувствовать, что он не машина для рассуждений. А потом открыл для себя стихи Вордсворта, в которых нашёл то, чего не дало ему отцовское воспитание: культуру чувства, любовь к природе, радость, не требующую доказательств. Милль вышел из кризиса другим человеком. Он не отказался от взглядов отца, но понял их ограниченность: разум без чувства — ущербен.

Ирония этой истории очевидна. Человек, которому предстояло стать главным в XIX веке защитником учения о том, что всё наше знание выводится из опыта, сам был поставлен как опыт — и опыт этот едва не провалился. Но, возможно, именно поэтому Милль так хорошо понимал, что опыт бывает поучительным не только тогда, когда подтверждает ожидания.

Милль прожил долгую и плодотворную жизнь (1806–1873). Тридцать пять лет служил в Ост-Индской компании, ведая перепиской с индийскими княжествами. Был членом парламента и в 1867 году первым внёс в британский парламент предложение предоставить женщинам избирательное право. Написал «О свободе» — одну из самых влиятельных книг в истории политической мысли — и «Подчинение женщин». Но главной его книгой, сделавшей его знаменитым, стала «Система логики» — о ней и пойдёт речь в этой главе.

Эмпиризм без исключений

В первой главе мы видели, как Уэвелл ответил на вызов Юма: опыт даёт материал знания, но форму ему придают идеи, заложенные в уме. Некоторые истины — аксиомы геометрии, закон причинности, а со временем и основные законы механики — мы знаем не из опыта, а потому, что разум не может мыслить иначе. Такие истины необходимы и всеобщи, и никакой опыт не может их поколебать.

Уэвелл был не одинок. В британской философии первой половины XIX века сильна была шотландская школа «здравого смысла», восходившая к Томасу Риду. Её последователи учили, что существует ряд первичных истин, которые мы знаем непосредственно, интуитивно: что внешний мир существует, что у всякого события есть причина, что добро отличается от зла. Доказывать их не нужно и невозможно: они очевидны каждому здравомыслящему человеку. Эту позицию Милль называл «интуитивизмом», и её представителем в его время был эдинбургский профессор сэр Уильям Гамильтон.

Милль считал интуитивизм не просто ошибкой, а опасной ошибкой. В автобиографии он объяснял, почему посвятил столько сил логике и теории познания. Учение о том, что истины могут быть известны уму независимо от наблюдения и опыта, писал он, служит главной интеллектуальной опорой

ложных доктрин и дурных учреждений. Стоит объявить какое-нибудь убеждение интуитивной истиной, как оно освобождается от обязанности оправдываться перед фактами. Всякий застарелый предрассудок, всякое привычное неравенство может быть выдано за голос природы или разума. Почему женщины не должны голосовать? Потому что очевидно, что их место дома. Почему одни сословия должны управлять другими? Потому что так установлено от века и в этом нет сомнения. Интуитивизм, по Миллю, позволяет превращать привычку в закон мышления.

Отсюда понятна политическая подоплёка философского спора. Милль, как и его отец, был реформатором. Реформатору нужно доказать, что никакое убеждение — ни в политике, ни в морали, ни даже в математике — не стоит выше проверки опытом. Если всё наше знание выведено из опыта, то всё оно в принципе может быть пересмотрено, когда опыт покажет иное. Ни одна истина не может требовать почтения на том основании, что она «самоочевидна».

Но взять на себя такую задачу значило взять на себя и весь груз Юма. Если всё знание из опыта, то как обосновать переход от наблюдавшихся случаев к общим законам? Как объяснить, что математические истины кажутся нам необходимыми, а не просто многократно подтверждёнными? Как вообще отличить надёжное обобщение от поспешного, если у нас нет ничего, кроме опыта? Уэвелл решал эти вопросы с помощью кантовских идей. Миллю предстояло решить их без

всякой опоры на разум, независимый от опыта.

У Милля были и союзники. Мы видели, как он восхищался Кантом и переписывался с ним: позитивная философия, отвергавшая метафизику и требовавшая опираться только на наблюдение, была ему глубоко близка. Ещё раньше на Милля повлиял Гершель, чьё «Предварительное рассуждение» дало ему и общую картину научного метода, и правила поиска причин. Милль щедро ссыался и на Уэвелла: «История индуктивных наук» служила ему главным источником примеров, хотя выводы из этих примеров Милль делал противоположные. Его книга, таким образом, вобрала в себя всю британскую дискуссию о методе — и подвела под неё основание последовательного эмпиризма.

Книга, по которой учились полвека

«Система логики, силлогистической и индуктивной» вышла в 1843 году в двух толстых томах. Её успех удивил самого автора: логика считалась скучнейшим предметом, а книга выдержала при жизни Милля восемь изданий и разошлась далеко за пределами философских кругов. В Оксфорде и Кембридже она стала стандартным учебником, по которому учились поколения студентов. Её читали врачи, юристы, экономисты, инженеры. В России её перевели уже в 1860-х годах, и она пользовалась огромной популярностью среди молодёжи, увлечённой естественными науками. До конца века, пожалуй, ни одна книга по логике не была так широко известна.

Секрет успеха был в том, что Милль понимал логику не так, как его предшественники. Для традиции, восходившей к Аристотелю, логика была наукой о правильных формах рассуждения: если посылки истинны и рассуждение построено по правилам, вывод будет истинным. Откуда берутся истинные посылки — не забота логики. Милль поставил вопрос шире. Логика, по его мнению, — это наука о доказательстве вообще, о том, как мы приходим к знанию истин, которые не наблюдаем непосредственно. А почти всё наше знание — о прошлом, о будущем, о далёком, о законах природы — именно такого рода. Значит, главная часть логики — это не сил-

логистика, а учение о выводе от опыта, то есть индукция.

Прежде чем перейти к индукции, Милль нанёс удар по самому почтенному инструменту традиционной логики — силлогизму. Возьмём школьный пример: «Все люди смертны. Сократ — человек. Следовательно, Сократ смертен». Вывод безупречен по форме. Но, спрашивает Милль, что он нам даёт? Ведь утверждая, что все люди смертны, мы уже должны знать, что смертен Сократ, иначе у нас нет права утверждать это обо всех. Если же мы не уверены в смертности Сократа, то не можем быть уверены и в общей посылке. Получается, что силлогизм всякий раз предполагает то, что якобы доказывает. Это то, что логики называют «предвосхищением основания» или кругом в доказательстве.

Чтобы сделать мысль нагляднее, Милль взял пример, который его современники воспринимали гораздо острее, чем мы. Мы уверены, писал он, что смертен герцог Веллингтон. Герцог, победитель Наполеона при Ватерлоо, был тогда жив, здравствовал и пользовался всеобщим почитанием. Откуда мы знаем, что он умрёт? Не из общего закона «все люди смертны» — ведь в этот закон входит и сам герцог, о судьбе которого мы ничего не знаем из наблюдений. Мы знаем это из того, что умерли все люди, жившие раньше нас: наши предки, предки наших предков, все, о ком мы слышали. От этих частных случаев мы и заключаем к частному случаю герцога. Общее суждение «все люди смертны» — лишь удобная запись, памятка, в которой сохранён опыт множе-

ства таких выводов, чтобы не повторять их каждый раз заново. Веллингтон, кстати, умер в 1852 году, через девять лет после выхода книги, так что вывод Милля подтвердился.

В итоге Милль пришёл к выводу, звучащему парадоксально: всякое умозаключение — от частного к частному. Общие суждения служат лишь промежуточными пунктами, где мы записываем результаты прошлых выводов и откуда можем их потом «прочитать». Силлогизм от этого не становится бесполезным: он помогает проверить, не ошиблись ли мы в применении общей записи к частному случаю. Но новое знание он не создаёт. Всё новое знание приходит через индукцию.

Логика позднее много спорили с Миллем по этому поводу, и многие считают его критику силлогизма преувеличенной. Но цель её понятна. Если силлогизм ничего не даёт без индукции, то вся тяжесть обоснования знания ложится на индукцию. А значит, именно индукцию нужно сделать строгой. Этой задаче и посвящена главная часть книги.

Дважды два из опыта

Самым смелым тезисом Милля, который поражал современников и продолжает поражать сегодня, было утверждение, что и математика выводится из опыта. Для всей философской традиции, от Платона до Канта, математика была образцом знания, не зависящего от опыта. Мы знаем, что $2 + 2 = 4$, не пересчитывая предметы, и знаем, что это верно всегда и везде, даже там, где никто не считал. Если что-то и могло служить опровержением эмпиризма, то именно математика. Милль решил выдержать бой на самом невыгодном для себя поле.

Начнём с геометрии. Её истины, говорил Милль, — это обобщения наблюдений над формой тел, только очень идеализированные. В природе нет точек без размера, линий без ширины, совершенно прямых прямых и совершенно круглых кругов. Геометр рассуждает о предметах, которых никто никогда не видел. Но эти предметы — не создания чистого разума, а пределы, к которым приближаются реальные вещи. Натянута нить, луч света, край хорошо обтёсанного камня — всё это почти прямые линии, и из наблюдения над ними мы и получаем свойства прямой. Геометрические истины верны настолько, насколько реальные тела приближаются к геометрическим фигурам, а приближаются они очень хорошо. Отсюда наша уверенность в геометрии: она — са-

мая проверенная из всех наук, её следствия подтверждаются каждый день каждым землемером, плотником и архитектором.

С арифметикой ещё интереснее. Утверждение «два плюс два равно четырём», по Миллю, — это обобщение опыта обращения с совокупностями вещей. Мы видели, что две группы по два предмета, соединённые вместе, всегда составляют группу, которую можно разложить и на четыре отдельных предмета, и на три плюс один. Опыт этот повторялся столько раз, у столькох людей, во столькох обстоятельствах, что сомневаться в нём кажется нелепым. Но в основе своей это всё-таки опыт, а не откровение разума.

Но ведь мы не можем даже вообразить, чтобы два и два дали пять! Разве это не доказывает, что арифметические истины необходимы? Именно этот довод выдвигал Уэвелл, и Милль отвечал на него так. Немыслимость чего-либо говорит не о природе вещей, а о привычках нашего ума. Мы не можем вообразить, что $2 + 2 = 5$, потому что всю жизнь видели обратное и наш ум прочно связал эти представления. Но история знает немало примеров, когда немysлимое оказывалось истиной. В Средние века многие считали немysлимым существование антиподов — людей, живущих на противоположной стороне Земли и ходящих вверх ногами. Ведь они должны были бы упасть! Теперь эта «немysлимость» кажется смешной. Неспособность вообразить что-то — плохой критерий невозможности.

Тезис Милля встретил критику со всех сторон, но самый язвительный удар нанёс ему через сорок лет немецкий математик и логик Готлоб Фреге — один из создателей современной логики, о котором мы подробно поговорим в третьем томе. В книге «Основания арифметики» (1884) Фреге посмеялся над тем, что назвал «арифметикой камушков и пряников». Если арифметические истины — обобщения опыта с предметами, то какой опыт стоит за числом 777 864? Кто и когда наблюдал совокупность из такого количества предметов, чтобы установить её свойства? А что сказать о нуле — какой предмет мы наблюдали, чтобы получить понятие «несколько»? И почему арифметика применима не только к камушкам и пряникам, но и к мыслям, событиям, возможностям — к тому, что вообще нельзя сложить в кучку? Для Фреге было очевидно, что арифметика — часть логики, а не обобщение наблюдений.

В этом споре большинство философов XX века встало на сторону Фреге: математические истины, по общему мнению, не являются эмпирическими обобщениями. Но история с геометрией сложилась иначе. Ещё при жизни Милля математики построили неевклидовы геометрии, и вопрос о том, какая геометрия описывает реальное пространство, оказался не таким простым, как думали Уэвелл и Кант. А в начале XX века общая теория относительности Эйнштейна показала, что геометрия реального пространства действительно определяется физикой — тяготением и распределением

масс — и проверяется наблюдениями. В этом смысле Милль, считавший геометрию опытной наукой, оказался прозорливее своих противников. Подробно об этом — в пятой главе.

Для нашей темы важнее всего не то, был ли Милль прав насчёт арифметики, а то, что он последовательно отказался выдавать за необходимое то, что кажется очевидным. Это требование стало одним из главных принципов научного мышления. Многие, что казалось очевидным здравому смыслу — неподвижность Земли, абсолютность времени, непрерывность вещества, — наука в итоге пересмотрела. Ощущение «иначе и быть не может» оказалось ненадёжным проводником к истине.

Что такое причина

Прежде чем изложить методы, которыми можно открывать причины, Милль должен был объяснить, что он вообще называет причиной. Здесь он опирался на Юма, но существенно его поправил.

Мы помним вывод Юма из первого тома. В природе мы никогда не наблюдаем самой причинной связи — какой-то «силы» или «необходимости», заставляющей одно событие порождать другое. Мы наблюдаем только, что события одного рода регулярно следуют за событиями другого рода. Шар ударяет другой шар — и тот катится. Огонь касается руки — и рука чувствует боль. Причинность — это постоянное следование, а не таинственная связь.

Милль принял этот вывод и отказался от поисков «силы», стоящей за явлениями. В этом он был единомышленником Конта. Но он заметил, что простая формула Юма слишком широка. Ночь всегда следует за днём, а день — за ночью, и так было всегда, сколько помнит человечество. Значит ли это, что день — причина ночи? Конечно, нет. Обе они — следствия одной причины, вращения Земли перед Солнцем. Если бы Солнце однажды погасло, ночь продолжалась бы и без предшествующего дня. Отсюда поправка Милля. Причина — это не просто постоянное, а **неизменное и безусловное** предшествование. Она не только всегда предшествова-

ла следствию в нашем опыте, но и будет предшествовать ему при любых других обстоятельствах, какие можно себе представить.

Вторая поправка Милля важнее. В обыденной речи мы называем причиной одно обстоятельство: «пожар случился из-за брошенной спички», «он заболел, потому что промочил ноги». Но строго говоря, говорил Милль, причина — это не одно обстоятельство, а вся совокупность условий, при наличии которых следствие неизбежно наступает. Чтобы спичка вызвала пожар, нужны ещё сухой воздух, кислород, горючий материал рядом, отсутствие дождя. Если убрать любое из этих условий, пожара не будет. Ни одно из них не является «настоящей» причиной в большей степени, чем другие. Все вместе они составляют причину в научном смысле.

Почему же мы выделяем одно условие и называем его причиной? По практическим соображениям, отвечал Милль. Мы выделяем то условие, которое появилось последним, или то, которое было неожиданным, или то, на которое мы можем повлиять, или то, за которое кого-то можно привлечь к ответственности. Следовательно назовёт причиной пожара брошенную спичку, потому что её бросил человек. Пожарный инспектор назовёт отсутствие противопожарной пропитки, потому что её отсутствие нарушает правила. Метеоролог укажет на засуху. Все они правы — каждый выбирает из совокупности условий то, что важно для его целей.

Эта мысль кажется простой, но она имела большие по-

следствия. Она объясняет, почему споры о «настоящей» причине того или иного события так часто бесплодны: участники просто выбирают разные условия из одной совокупности. Почему произошла Первая мировая война — из-за выстрела в Сараеве, из-за гонки вооружений, из-за системы союзов, из-за соперничества империй? Каждый ответ выделяет одно из условий, без которых война не началась бы. А в XX веке мысль Милля развил австралийский философ Джон Макки. Он предложил более точное определение: причина — это обычно такое условие, которое само по себе недостаточно, но необходимо в составе некоторой совокупности условий, достаточной для следствия, хотя эта совокупность и не единственная, которая может к нему привести. Брошенная спичка не вызывает пожара сама по себе, но без неё не загорелся бы именно этот набор условий. И тот же пожар мог бы вызвать и другой набор — например, удар молнии. Эта формула широко используется сегодня в эпидемиологии, праве и философии причинности.

Определение Милля готовит почву для его методов. Если причина — это неизменное и безусловное предшествование, то найти её можно, сравнивая случаи, где следствие наступает, со случаями, где оно не наступает, и выясняя, какое обстоятельство неизменно ему сопутствует. Именно это и делают пять методов.

Методы сходства и различия

Методы, которые принесли Миллю славу, не были его изобретением, и он этого не скрывал. Отдельные правила поиска причин обсуждали ещё средневековые схоласты, Дунс Скот и уже знакомый нам Оккам. Бэкон предлагал таблицы присутствия, отсутствия и степеней. Юм в «Трактате о человеческой природе» сформулировал правила, по которым можно судить о причинах и следствиях. Гершель, как мы видели, дал целый набор признаков причинной связи. Заслуга Милля в том, что он свёл всё это в ясную систему, дал каждому методу точную формулировку, разобрал его силу и слабость — и сделал это так убедительно, что эти правила навсегда остались в истории под его именем. До сих пор в учебниках логики их называют «методами Милля».

Метод сходства. Его суть такова: если два или более случая изучаемого явления имеют общим лишь одно обстоятельство, то это обстоятельство, в котором все случаи сходятся, и есть причина (или следствие) данного явления.

Представим себе пример, понятный каждому. После свадебного банкета у десятка гостей началось отравление. Санитарный врач выясняет, что ели заболевшие. Один ел салат, рыбу и торт. Другой — мясо, рыбу и мороженое. Третий — только рыбу и фрукты. И так далее. Меню у всех разное, но одно блюдо присутствует у каждого заболевшего: рыба. Врач

заключает, что виновата, вероятно, рыба.

Милль понимал, что метод сходства — инструмент скорее для наблюдения, чем для эксперимента: мы находим случаи явления в природе и ищем, что у них общего. Поэтому он считал этот метод полезным, но не вполне надёжным. Мы никогда не можем быть уверены, что учли все обстоятельства. Может быть, все заболевшие сидели за одним столом у сквозняка, а все здоровые — у противоположной стены, и дело не в рыбе. Может быть, все заболевшие пили воду из одного графина, и это обстоятельство просто не пришло врачу в голову. Метод сходства говорит лишь о том, что обнаруженное общее обстоятельство — вероятная причина.

Метод различия. Этот метод Милль считал самым сильным, главным орудием научного исследования. Если случай, в котором явление наступает, и случай, в котором оно не наступает, сходны во всех обстоятельствах, кроме одного, присутствующего только в первом случае, то это обстоятельство — причина (или необходимая часть причины) явления.

В примере с банкетом это значило бы найти двух гостей, которые ели в точности одно и то же, сидели рядом и пили из одного графина, но один ел рыбу, а другой нет, — и заболел только первый. Тогда виновность рыбы была бы установлена гораздо надёжнее. Милль приводил примеры из науки своего времени. Помещаем живую птицу в обычный воздух — она живёт. Помещаем такую же птицу в сосуд с углекислым газом, а все прочие условия оставляем такими же, — птица

гибнет. Значит, гибель вызвана углекислым газом, или, точнее, отсутствием необходимого для дыхания кислорода.

Метод различия — это и есть логика эксперимента. Экспериментатор создаёт два случая, отличающихся в одном-единственном отношении, которое он сам изменяет, и смотрит, отличаются ли результаты. Именно поэтому, по Миллю, эксперимент — более надёжный путь к знанию причин, чем наблюдение. Наблюдатель зависит от того, какие случаи предоставит ему природа, а экспериментатор сам создаёт нужные для сравнения условия.

Сегодня метод различия живёт в каждом серьёзном медицинском исследовании. Чтобы проверить новое лекарство, больных делят на две группы, по возможности одинаковые по возрасту, полу, тяжести болезни и прочим обстоятельствам. Одна группа получает лекарство, другая — внешне неотличимую пустышку, плацебо. Ни больные, ни врачи не знают, кто в какой группе. Если в первой группе выздоравливает заметно больше людей, чем во второй, значит, причина — в лекарстве. Это метод различия, доведённый до совершенства, с поправками, которых Милль ещё не знал: случайное распределение по группам и статистическая оценка результатов. Но логика у него та же самая.

Этот же метод даёт простейший инструмент для разоблачения рекламы, обещающей «доказанный эффект». Чудо-крем «омолаживает кожу на десять лет», а в подтверждение приводят фотографии довольных покупательниц «до» и

«после». Где здесь второй случай — такие же женщины, которые не пользовались кремом? Его нет. А без него невозможно отличить действие крема от действия хорошего освещения, удачного макияжа, профессионального фотографа и времени года. Реклама почти всегда предлагает нам метод сходства — «все, кто пользовался, довольны», — и почти никогда метод различия.

Соединённый метод сходства и различия. Часто условия не позволяют поставить идеальный эксперимент, и мы не можем найти два случая, различающихся лишь одним обстоятельством. Тогда Милль предлагал соединить оба метода. Берём группу случаев, где явление наступает, и находим общее для них обстоятельство. Затем берём группу случаев, где явление не наступает, и проверяем, что в них это обстоятельство отсутствует. Если общее обстоятельство всегда сопровождает явление и всегда отсутствует, когда явления нет, вывод становится достаточно надёжным.

Именно так рассуждал Уэллс, исследуя росу, — тот самый пример, который Милль заимствовал у Гершеля. Роса выпадает на стекле, на траве, на дереве в ясные ночи — что общего у всех этих случаев? Поверхность охлаждается сильнее окружающего воздуха. Роса не выпадает на отполированном металле, в облачные ночи, под навесом — что общего у этих случаев? Поверхность не охлаждается сильнее воздуха. Сопоставление двух групп указывает на причину: роса образуется, когда поверхность охлаждается ниже определённого

ной температуры и пар конденсируется на ней. Не случайно Милль посвятил этому примеру несколько страниц: здесь методы работают так, как он и описывал.

Остатки, колебания и колонка на Брод-стрит

Метод остатков. Если из сложного явления вычесть ту часть, которая, как мы уже знаем, вызывается определёнными причинами, то остаток явления вызывается оставшимися причинами. Звучит скромно, но именно этот метод привёл к одному из самых громких научных триумфов XIX века.

К 1840-м годам астрономы обнаружили, что Уран, открытый Уильямом Гершелем, движется не совсем так, как требовала теория. Учёные рассчитали, как на него должны влиять Солнце, Юпитер, Сатурн и другие известные планеты, вычли это влияние из наблюдаемого движения, — и получили остаток. Небольшое, но устойчивое отклонение, которое известными причинами не объяснялось. Уже знакомый нам француз Урбен Леверье и независимо от него англичанин Джон Куч Адамс предположили, что остаток вызван притяжением неизвестной планеты, и рассчитали, где она должна находиться. В сентябре 1846 года берлинский астроном Иоганн Галле направил телескоп в указанную Леверье точку неба и в первую же ночь нашёл Нептун. Планета была открыта на кончике пера, как тогда говорили, — методом остатков.

Уже после смерти Милля метод остатков привёл к другому замечательному открытию. В 1890-х годах английский физик лорд Рэлей заметил, что азот, выделенный из воздуха,

оказывается чуть тяжелее азота, полученного химическим путём из соединений. Разница была ничтожной, около половины процента, но устойчивой. Вместо того чтобы списать её на ошибку измерений, Рэлей и химик Уильям Рамзай стали искать, откуда она берётся. Остаток привёл их к открытию нового газа, примешанного к атмосферному азоту, — аргона, первого из инертных газов. Урок обеих историй один: внимательность к «неудобному» остатку, который проще всего было бы не заметить, нередко ведёт к открытиям.

Метод сопутствующих изменений. Последний метод нужен тогда, когда причину нельзя ни убрать, ни добавить. Мы не можем убрать Луну, чтобы посмотреть, исчезнут ли приливы. Но мы можем наблюдать, как изменяются приливы при изменении положения Луны. Если явление изменяется всякий раз, когда определённым образом изменяется другое явление, то они связаны причинно: одно из них — причина другого, или оба — следствия общей причины. Приливы достигают максимума, когда Луна проходит через меридиан места, — с поправками на местные условия, которые изучал Уэвелл. Самые сильные приливы бывают в новолуние и полнолуние, когда Солнце и Луна действуют в одном направлении. Отсюда ясно, что приливы связаны с Луной, хотя мы не можем поставить эксперимент с её удалением.

Тот же метод используется во всех случаях, где речь идёт о степенях и количествах. Нагреваем металлический стер-

жень — он удлиняется, и чем сильнее нагрев, тем больше удлинение. Увеличиваем дозу лекарства — эффект усиливается. Именно метод сопутствующих изменений лежит в основе всего, что сегодня называют корреляцией.

Но Милль хорошо понимал опасность этого метода, и предупреждение его важно сегодня как никогда. Совместное изменение двух явлений не указывает, какое из них причина, а какое следствие, и не исключает, что оба вызваны третьим. Классический пример, который любят приводить статистики: в некоторых европейских странах число аистов в разных областях заметно связано с рождаемостью. Аисты приносят детей? Нет: и аистов, и детей больше в сельской местности, чем в городах. Общая причина — сельский образ жизни. В наше время пресса постоянно сообщает о «связях», установленных исследователями: любители шоколада получают больше Нобелевских премий, люди, пьющие вино, дольше живут, дети, которые много играют в компьютерные игры, хуже учатся. Прежде чем делать выводы, стоит спросить себя, нет ли здесь третьей причины, — богатства страны, образа жизни, семейного окружения. Корреляция — повод для исследования, а не его результат.

Колонка на Брод-стрит. Лучший пример того, как методы Милля работают вместе, дала история, случившаяся в Лондоне через одиннадцать лет после выхода «Системы логики». Летом 1854 года в районе Сохо вспыхнула холера, за несколько дней убившая около пятисот человек. В то время

большинство врачей считали, что холера передаётся через «миазмы» — дурные испарения, поднимающиеся от гниющих отбросов. Лондонский врач Джон Сноу думал иначе: он предполагал, что болезнь передаётся через воду, загрязнённую нечистотами.

Сноу нанёс на карту дома, где умерли люди, и увидел, что смерти сосредоточены вокруг одной водоразборной колонки на Брод-стрит. Это метод сходства: общим для заболевших было то, что они пили воду из этой колонки. Затем он стал выяснять исключения. Рабочие пивоварни на той же улице почти не болели — оказалось, что им выдавали пиво и воду из колонки они не пили. В рабочем доме неподалёку, где жили сотни бедняков, умерли единицы: у рабочего дома был свой колодец. Это метод различия: те же условия жизни, тот же воздух с теми же «миазмами», но другая вода — и другой результат. Самым убедительным оказался случай вдовы, жившей далеко от Сохо, в Хэмпстеде, и умершей от холеры, хотя в её районе болезни не было. Выяснилось, что она когда-то жила на Брод-стрит, так полюбила воду из этой колонки, что ей регулярно привозили её оттуда в бутылках. По настоянию Сноу власти сняли рукоятку с колонки, и вспышка пошла на убыль, хотя к тому времени она уже и так ослабевала.

Ещё сильнее был другой довод Сноу. В южном Лондоне водой торговали две компании. Одна брала воду из Темзы ниже по течению, куда сливалась городская канализация.

Другая незадолго до того перенесла водозабор выше по течению, где вода была чище. Трубы обеих компаний шли по одним и тем же улицам, и соседние дома нередко получали воду от разных компаний. Люди жили в одних условиях, дышали одним воздухом, — различалась только вода. Сноу подсчитал смертность от холеры в домах, снабжавшихся каждой из компаний, и оказалось, что среди клиентов первой компании она во много раз выше. Природа сама поставила эксперимент по методу различия, а Сноу его прочитал.

Медицинское сообщество приняло выводы Сноу не сразу: теория миазмов держалась ещё долго. Возбудитель холеры, бактерию, Роберт Кох описал только в 1883 году. Но сегодня Джона Сноу считают одним из основателей эпидемиологии, а его исследование входит во все учебники как образец того, как рассуждения по методам Милля, правильно применённые, позволяют найти причину болезни раньше, чем станет известен её механизм.

Где методы бессильны

В споре с Уэвеллом Милль однажды заявил, что все известные науке причинные законы были открыты способами, которые сводятся к тому или иному из его методов. Это было неосторожное утверждение, и критики не преминули им воспользоваться. Но если читать «Систему логики» целиком, видно, что сам Милль хорошо понимал пределы своих методов и посвятил им немало страниц. Уже знакомый нам историк философии науки Джон Лоузи, на книгу которого мы опираемся в этой главе, даже сожалеет, что потомки zapomнили именно неосторожные заявления Милля, а не его трезвый анализ. Посмотрим, где методы перестают работать.

Нужно знать, что сравнивать. Вернёмся к банкету. Чтобы применить метод сходства, врач должен составить список обстоятельств, которыми различались и сходились гости: что ели, что пили, где сидели. Но откуда он знает, какие обстоятельства существенны? Он мог бы учесть цвет галстуков, знаки зодиака и номера домов, где живут гости, — список бесконечен. На деле врач с самого начала учитывает только то, что может иметь отношение к отравлению: еду и питьё. Это значит, что у него уже есть гипотеза, пусть самая общая: отравление вызвано чем-то съеденным. Методы Милля не находят эту гипотезу, они её предполагают. То же с методом различия: чтобы признать два случая «сходными во

всём, кроме одного», нужно заранее знать, какие различия могут иметь значение, а какие нет. Методы Милля — превосходный инструмент для проверки уже имеющихся предположений о причинах, но не машина, выдающая открытия из сырых фактов. Именно на этом настаивал Уэвелл.

Множественность причин. Одно и то же следствие может вызываться разными причинами. Человек может умереть от яда, от болезни, от старости, от несчастного случая. Тепло можно получить трением, горением, электрическим током. Это сильно подрывает метод сходства. Если трое отравились, первый — съев рыбу, второй — съев грибы, а третий — выпив несвежего молока, то у них нет никакого общего обстоятельства, хотя у каждого было своё. А если у них нашлось бы случайное общее обстоятельство, мы бы приняли его за причину. Милль признавал это и считал, что метод сходства даёт лишь вероятное знание: вероятность ошибки снижается, если увеличивать число случаев и разнообразить их обстоятельства. Метод различия, по его мнению, от этой беды защищён: если два случая различаются одним обстоятельством, то, по крайней мере в этом случае, именно оно вызвало следствие, даже если в других случаях то же следствие вызывают иные причины.

Сложение причин. Самое серьёзное ограничение Милль обнаружил сам. Бывают случаи, когда несколько причин действуют одновременно и их действия складываются в общий результат. Классический пример — параллелограмм

сил из механики. Если на тело действуют две силы в разных направлениях, оно движется по диагонали параллелограмма, построенного на этих силах. Каждая сила делает своё дело, но результат — ни то, ни другое, а их сумма. Проблема в том, что по результирующему движению невозможно восстановить, какие силы его вызвали: одно и то же движение может быть результатом бесконечного множества разных сочетаний сил. Здесь методы сходства и различия бессильны: сравнивая результаты, мы не можем разделить вклады отдельных причин. А ведь именно так обстоит дело в большинстве интересных случаев: в астрономии, в физиологии, в экономике, в обществе.

Дедуктивный метод. Для таких случаев Милль предложил то, что называл дедуктивным методом. Он состоит из трёх шагов. Сначала устанавливаются законы действия отдельных причин — по возможности индукцией, изучая каждую причину в отдельности. Затем из сочетания этих законов дедуктивно выводится, каким должен быть результат их совместного действия в конкретном случае. Наконец, этот вывод проверяется наблюдением. Так работает небесная механика: законы движения и тяготения установлены отдельно, из них вычисляется движение планеты под действием всех тел Солнечной системы, а вычисленное сравнивается с наблюдаемым.

И здесь Милль делает шаг, который сближает его с Уэвеллом гораздо больше, чем принято думать. Он признаёт, что

первый шаг можно сделать не только индукцией, но и с помощью гипотезы — предположения о причине, которую не удалось изучить отдельно. Гипотеза оправдана, если её следствия согласуются с наблюдениями. Это, по существу, гипотетико-дедуктивный метод, тот самый, который защищали Гершель и Уэвелл.

Жёсткое требование. Но в одном Милль остался непреклонен. Согласие следствий гипотезы с наблюдениями, по его мнению, ещё не доказывает её. Ведь те же наблюдения могли бы вытекать и из другой гипотезы. Гипотеза полностью проверена, только если показано, что никакая другая гипотеза не может объяснить те же факты. Требование очень строгое, и Милль признавал, что выполнить его удаётся редко. Единственным примером полной проверки он считал гипотезу Ньютона о силе тяготения, убывающей обратно пропорционально квадрату расстояния: Ньютон, по мнению Милля, показал не только то, что эта гипотеза объясняет движение планет, но и то, что никакой другой закон силы его не объяснит. Надо сказать, что ни Ньютон, ни Милль не доказали, что рассмотрели все возможные альтернативы.

Зато в другом случае это требование привело Милля к удивительно верному суждению. Волновая теория света Френеля, которую Уэвелл считал образцом консилиенции, по Миллю, проверенной не была: множество подтверждённых следствий ещё не исключает возможности, что те же явления объяснит другая теория. Мы знаем из первой главы,

чем кончилась история эфира. В этом споре осторожность Милля оказалась мудрее энтузиазма Уэвелла.

Белые лебеди и вопрос Милля

Теперь мы подходим к самому глубокому месту книги Милля — к тому, где он лицом к лицу встречается с проблемой Юма.

Все методы Милля опираются на одно молчаливое допущение: в природе есть устойчивые причинные связи, и то, что вызвало следствие сегодня, вызовет его и завтра при тех же условиях. Метод различия устанавливает, что в этом опыте углекислый газ погубил птицу. Но чтобы сделать вывод, что углекислый газ губит птиц вообще, нужно предположить, что природа единообразна, что одинаковые причины при одинаковых условиях всегда дают одинаковые следствия. Милль называл это законом всеобщей причинности и признавал его основанием всей индукции.

Откуда же мы знаем, что природа единообразна? Последовательный эмпирик не может сослаться на разум, как Уэвелл, или на врождённые формы мышления, как Кант. Ответ Милля честен: мы знаем это из опыта, то есть путём индукции. Но тогда получается порочный круг: индукция обосновывается принципом единообразия, а принцип единообразия — индукцией.

Милль пытался выйти из круга так. Существуют разные виды индукции. Самая простая и самая ненадёжная — индукция через простое перечисление: мы видели множество

белых лебедей и ни одного чёрного, значит, все лебеди белые. Так рассуждали европейцы много веков — пока в конце XVII века голландские мореплаватели не увидели в Австралии чёрных лебедей. Индукция через простое перечисление может подвести в любой момент: достаточно одного контр-примера. Методы Милля гораздо надёжнее, потому что они не просто перечисляют случаи, а сравнивают их и исключают посторонние обстоятельства.

Но сам закон всеобщей причинности, признавал Милль, получен именно простым перечислением: мы видели, что у бесчисленного множества событий были причины, и ни разу не встретили события без причины. Почему же в этом случае ненадёжный метод заслуживает доверия? Потому, отвечал Милль, что здесь число случаев неизмеримо велико, они охватывают все области опыта, а противоречащий пример, если бы он существовал, давно был бы замечен. Чем шире обобщение и чем больше возможностей его опровергнуть было у человечества, тем больше у нас оснований ему доверять. Закон причинности — самое широкое из обобщений, и все прочие индукции стоят на нём как на фундаменте. Он сам по себе не доказан, но подтверждён всем опытом человечества, и все остальные индукции добавляют ему подтверждения.

Убедительно ли это? Многие философы считали и считают, что нет. Ответ Милля объясняет, почему мы доверяем принципу единообразия, но не обосновывает этого доверия.

Курица Рассела тоже могла бы сказать, что её «закон кормления» подтверждён всем её опытом, охватывает все утра её жизни, и противоречащий случай, если бы он существовал, был бы давно замечен. Опыт прошлого не гарантирует будущего — ни для отдельного закона, ни для принципа единообразия в целом. Проблема Юма осталась нерешённой и у Милля. В XX веке Ханс Райхенбах попытается дать ей «прагматическое» решение, а Нельсон Гудмен покажет, что она ещё глубже, чем думал Юм. Об этом — в третьем томе.

Но Милль не был бы Миллем, если бы не заметил здесь более тонкого вопроса. Он сформулировал его так, что эту формулировку часто называют самым проницательным местом во всей книге. Почему, спрашивает Милль, в одних случаях одного-единственного опыта достаточно для полной уверенности в общем законе, а в других миллионы совпадающих случаев, без единого исключения, почти ничего не доказывают? Химик, один раз тщательно определивший состав нового вещества, уверен, что всякий образец этого вещества будет иметь тот же состав. А европейцы, видевшие миллионы белых лебедей, ошиблись. Тот, кто сможет ответить на этот вопрос, писал Милль, знает о философии логики больше, чем мудрейшие из древних, и решил проблему индукции.

Сам Милль предложил ответ, который до сих пор считается одним из лучших. Дело в нашем предшествующем знании. Мы знаем из множества других индукций, что химиче-

ский состав вещества — признак, удивительно постоянный: вещества одного рода всегда имеют одинаковый состав. А цвет животных, как мы тоже знаем из опыта, сильно варьируется даже внутри одного вида: бывают белые вороны, рыжие и чёрные коты одной породы, альбиносы почти среди всех зверей. Поэтому один опыт химика переносится на все образцы, а миллион белых лебедей не говорит ничего определённого о лебедях Австралии. Индукции не стоят поодиночке: они поддерживают и ограничивают друг друга, образуя систему, в которой одни обобщения говорят нам, насколько можно доверять другим.

В свете этого ответа можно лучше понять и беду курицы Рассела. Её ошибка не в том, что она обобщала опыт, а в том, что у неё не было никаких знаний более высокого уровня — о том, зачем фермеры кормят кур. Знай она это, сотня сытых утр не внушала бы ей никакой уверенности. А наша уверенность в предсказании затмения держится не на сотне наблюдённых затмений, а на огромной системе взаимосвязанных и многократно проверенных законов механики. Вот, по Миллю, первое отличие астронома от курицы.

Спор двух викторианцев

Милль и Уэвелл спорили больше двадцати лет — в книгах, рецензиях, примечаниях к новым изданиям. В 1849 году Уэвелл выпустил отдельное сочинение «Об индукции, с особым вниманием к „Системе логики“ г-на Дж. Ст. Милля», Милль отвечал в последующих изданиях своей книги, Уэвелл снова возражал. Этот спор нередко изображают как схватку двух карикатур: Милль якобы считал, что законы механически выводятся из фактов, а Уэвелл — что они свободно изобретаются умом. На деле, как мы видели, Милль признавал роль гипотез, а Уэвелл требовал строгой проверки. Но разногласия у них были, и очень серьёзные. Посмотрим на три главных.

Что такое индукция. Мы помним пример Кеплера: для Уэвелла открытие эллиптической орбиты Марса — образцовая индукция, в которой ум накладывает на разрозненные наблюдения понятие эллипса. Милль ответил неожиданно. Найти кривую, которая проходит через все наблюждённые положения Марса, — это, по его мнению, вообще не индукция, а описание. Кеплер просто нашёл удобный способ записать то, что уже наблюдал. Чтобы пояснить мысль, Милль привёл пример с мореплавателем. Корабль плывёт вдоль неизвестного берега, и штурман наносит на карту одну точку берега за другой. Наконец он возвращается к исходной точке и ви-

дит, что перед ним остров. Сделал ли он открытие? Да. Сделал ли он индукцию? Нет: он лишь объединил в одно описание всё, что видел. Слово «остров» ничего не прибавляет к сумме наблюдений, оно их кратко резюмирует.

Настоящая индукция Кеплера, по Миллю, была в другом. в заключении, что Марс и в те моменты, когда его никто не наблюдал, находился на том же эллипсе, и будет находиться на нём в будущем. Индукция — это всегда переход от наблю­дён­ного к ненаблюдённому, а не нахождение удачного опи­сания наблю­дён­ного.

Уэвелл возражал, что Милль недооценивает работу ума. Понятие эллипса не содержится в наблюдениях Тихо Браге, и именно поэтому его нахождение потребовало многих лет труда. Если бы это было простое описание, его нашёл бы любой счетовод. Даже штурман, чтобы увидеть остров, должен заранее обладать понятием острова и понятием карты, иначе у него была бы только вереница не связанных впечатлений. Спор шёл о том, что наука добавляет к наблюдениям — новую идею или только удобную запись. Мы увидим в одиннадцатой главе, как Мах доведёт позицию Милля до логического конца: научный закон есть сжатое описание фактов, и ничего больше.

Чего стоит предсказание. Второе расхождение касалось проверки гипотез. Для Уэвелла, как и для Гершеля, самое сильное свидетельство в пользу гипотезы — предсказание фактов, о которых раньше никто не знал, и особенно

фактов другого рода. Милль был куда сдержаннее. Логически, рассуждал он, не имеет значения, был ли факт известен до создания гипотезы или открыт после: в обоих случаях гипотеза одинаково с ним согласуется. Сбывшиеся предсказания производят сильное впечатление на неискущённую публику, но для логики они не весомее любого другого согласия гипотезы с фактами. Важно другое — исключены ли альтернативные объяснения.

Этот спор не кончился и сегодня. Философы до сих пор обсуждают, почему, если вообще почему, предсказание нового факта ценнее объяснения уже известного. Есть сильные доводы в пользу Уэвелла: когда гипотезу строят под известные факты, её легко «подогнать», а предсказание исключает подгонку. Мы видели в главе о Конте, как астролог объясняет любую судьбу задним числом, — именно потому его объяснения ничего не стоят. Но есть и доводы в пользу Милля: логическое отношение между гипотезой и фактом не зависит от того, в какой последовательности учёный их узнал. Подробно о современном состоянии этого спора мы поговорим в четвёртом томе.

Откуда необходимость. Третье расхождение мы уже видели: необходимые истины. Уэвелл считал, что ум способен прозревать истины, которые иначе и быть не могут. Милль считал, что ощущение необходимости — результат привычки и воспитания. За этим спором стояло и то, что для обоих было, возможно, важнее всего, — общественная позиция.

Уэвелл был англиканским священником, главой самого аристократического колледжа Англии, защитником существующих учреждений. Он написал и учебник морали, основанный на интуитивных принципах. Милль разнёс этот учебник в рецензии 1852 года, доказывая, что «интуитивные» нравственные истины Уэвелла — это просто узаконенные привычки английского высшего общества. Для Милля спор о логике был частью борьбы за реформу; для Уэвелла — частью защиты разумного порядка от разрушительного скептицизма.

Кто победил? При жизни обоих — безусловно, Милль: его книга стала учебником, а «Философию индуктивных наук» читали мало. Но в XX веке, как мы видели, Уэвелла открыли заново, и оказалось, что во многих вопросах — о роли гипотез, о значении предсказания, о невозможности открытия по правилам — он ближе к нынешним взглядам. В других вопросах — об опытном характере геометрии, об осторожности в оценке успешных теорий — оказался прав Милль. Спор двух викторианцев, если смотреть на него из нашего времени, — не спор правого и неправого, а спор двух половин одной правды.

Можно ли изучать человека как природу

Последняя, шестая книга «Системы логики» называется «О логике нравственных наук». Под нравственными, или моральными, науками Милль понимал всё, что касается человека: психологию, учение о характере, политическую экономию, науку об обществе, историю. Вопрос, который он здесь ставит, кажется естественным для эмпирика: можно ли изучать человека и общество теми же методами, какими изучают природу? Ответ Милля — да, с оговорками. Но чтобы его обосновать, пришлось сначала разобраться с самым старым возражением.

Свобода и причинность. Если человеческие поступки подчинены причинным законам, как движения планет, то где же свобода воли? И если её нет, какой смысл в нравственности, в похвале и порицании, в праве и наказании? Милль ответил на это так, как до него отвечал Юм и после него будут отвечать многие философы. Сказать, что поступки человека вызваны причинами, значит сказать лишь, что, зная характер человека и обстоятельства, можно было бы предсказать, как он поступит. Мы делаем это постоянно: доверяем честному другу и остерегаемся известного плута. Никакого принуждения, никакой внешней силы, толкающей человека против его воли, здесь нет. Само слово «необходимость», по

Миллю, сбивает с толку, внушая представление о цепях и насилии. А главное — характер человека не дан раз навсегда. Он сформирован обстоятельствами, но среди этих обстоятельств — и собственное желание человека изменить себя. Мы можем работать над своим характером, и это не противоречит причинности, а использует её. Опыт двадцатилетнего Милля, сумевшего выйти из кризиса, здесь явно звучит за абстрактными рассуждениями.

Наука о характере, которой не было. Следующий шаг Милль считал самым важным. Психология, рассуждал он, устанавливает общие законы душевной жизни — например, законы ассоциации идей. Но из них ещё не следует, каким будет характер конкретного человека или народа. Для этого нужна особая наука о том, как общие законы ума в разных обстоятельствах формируют разные характеры. Милль назвал её «этологией» (от греческого «этос» — нрав), считал её ключом ко всем общественным наукам и собирался написать о ней книгу. Книга так и не была написана: Милль признался, что не нашёл способа взяться за дело. Сегодняшние биологи используют слово «этология» в совсем другом смысле — для науки о поведении животных.

Как изучать общество. Особенно интересен разбор методов, которыми можно изучать общество. Милль последовательно отвергает два из них. «Химический», или экспериментальный, метод не годится: мы не можем ставить опыты с народами, а если бы и могли, причины в обществе так мно-

гочисленны и так переплетены, что метод различия был бы бессилён. Здесь царит сложение причин, о котором шла речь выше. Не годится и «геометрический» метод — вывод всех общественных истин из одного принципа, как Бентам выводил политику из стремления людей к собственной выгоде. Люди руководствуются не одним мотивом, а многими.

Остаётся «физический», или конкретно-дедуктивный, метод — тот самый, которым работает небесная механика. Из законов человеческой природы, установленных психологией и этологией, выводятся следствия для данного общества, а затем они проверяются историей и статистикой. Хорошим образцом, по Миллю, служит политическая экономия. Она рассматривает человека только как существо, стремящееся к богатству, и выводит, что из этого следует, сознательно отвлекаясь от прочих мотивов. Её выводы верны лишь приблизительно, как приблизительно верны расчёты движения планеты без учёта малых возмущений. Именно отсюда берёт начало знаменитый «экономический человек», с которым экономисты будут спорить весь XX век.

К этому Милль добавил то, что взял у Конта, — «обратный дедуктивный», или исторический, метод. Здесь движение идёт в обратном направлении: сначала из истории извлекаются эмпирические закономерности развития общества, а потом их пытаются связать с законами человеческой природы. Если закономерность находит объяснение в законах психологии, она становится научным законом. Если нет — оста-

ётся эмпирическим обобщением, которому нельзя слишком доверять. В этом пункте Милль поправил Конта: закон трёх стадий для него был не установленным законом, а эмпирической закономерностью, ещё нуждающейся в обосновании.

Неожиданное наследство. Шестая книга имела последствия, которых Милль не мог предвидеть. В 1849 году вышел немецкий перевод «Системы логики», и переводчик, Якоб Шиль, передал выражение «моральные науки» немецким словом *Geisteswissenschaften* — «науки о духе». Принято считать, что именно отсюда это слово вошло в широкий оборот. Через несколько десятилетий немецкий философ Вильгельм Дильтей сделает его знаменем направления, отстаивающего прямо противоположное Миллю: науки о человеке, истории и культуре требуют особого метода — не объяснения через законы, а понимания смысла человеческих действий. Так книга, призывавшая изучать человека как природу, невольно дала имя её главным противникам. Об этом споре — в пятой главе.

Книга об ошибках

У «Системы логики» есть часть, которую часто пропускают историки философии науки, хотя она, пожалуй, самая полезная для обычного читателя. Это пятая книга, посвящённая заблуждениям, или, как говорили тогда, софизмам. Если первые четыре книги учат, как рассуждать правильно, то пятая показывает, как люди рассуждают неправильно — и почему делают это с такой уверенностью.

Читатель первого тома вспомнит здесь бэконовских идолов — призраков, которые искажают наше восприятие мира. Милль продолжил дело Бэкона, но подошёл к нему как логик. Его интересовали не столько источники ошибок в человеческой природе, сколько типичные ошибочные ходы мысли, которые можно описать, классифицировать и научиться распознавать. Он выделил пять больших групп заблуждений. Мы остановимся на трёх, которые прямо касаются нашей сквозной темы.

Заблуждения априори. Первую группу составляют предрассудки, которые принимаются без всякого доказательства, как самоочевидные. Здесь Милль снова возвращается к своей главной мишени — интуитивизму. Классические примеры: «подобное вызывает подобное» или «то, чего нельзя вообразить, не может существовать». Природа, напоминал Милль, не обязана подчиняться нашим представлениям.

ям о том, какой ей следует быть. Именно на таком предрассудке, кстати, держится гомеопатия: из того, что вещество вызывает у здорового симптомы болезни, следует, что оно излечит больного с такими же симптомами, — потому что «подобное лечится подобным». Ни одного опытного основания у этого принципа нет, он просто кажется правдоподобным.

Заблуждения наблюдения. Вторая группа — ошибки, которые мы совершаем, собирая факты. Самую важную из них Милль называл ошибкой «ненаблюдения»: мы замечаем и запоминаем факты, подтверждающие наше мнение, и не замечаем или забываем те, что ему противоречат. Пример, который приводил Милль, понятен и сегодня. Человек видит сон, который потом сбывается, и рассказывает о нём всем знакомым как о чуде. Но он не вспоминает о тысячах снов, которые не сбылись, — потому что в них нечего рассказывать. Из этого перекошенного отбора и рождается вера в вещие сны, в приметы, в предсказания. Каждое удачное пророчество гадалки запоминается и пересказывается, каждое неудачное забывается. Нам кажется, что мы наблюдали закономерность, а на деле мы наблюдали только то, что сумело запомниться.

Современные психологи называют это явление «предвзятостью подтверждения» и изучают его в бесчисленных экспериментах. А телепередачи о ясновидящих построены на нём целиком: зритель видит «попадания», тщательно ото-

бранные при монтаже, и никогда не видит промахов, отправленных в корзину. Метод различия, требующий учитывать не только случаи, когда предсказание сбылось, но и случаи, когда оно не сбылось, — лучшее противоядие от этой ошибки.

Заблуждения обобщения. Третья группа — ошибки, совершаемые при переходе от фактов к законам. Сюда относится ошибка, которую логики давно называют латинской формулой «после этого — значит вследствие этого». Если одно событие следует за другим, мы склонны считать первое причиной второго. Выпил чудо-настойку — и простуда прошла. Надел счастливый галстук — и экзамен сдан. Соблюдал пост — и урожай был хорошим. Но простуда прошла бы и сама, экзамен сдан благодаря подготовке, а урожай зависел от погоды. Предшествование — необходимый, но далеко не достаточный признак причины: вспомним поправку Милля к Юму о «безусловном» предшествовании.

К этой же группе Милль относил поспешные обобщения на основании немногих случаев и, что особенно интересно, ложные аналогии. Аналогия, по Миллю, — законный способ рассуждения, но очень слабый: из того, что два предмета сходны в нескольких отношениях, вовсе не следует, что они сходны и в остальных. Многие суеверия построены на ложных аналогиях: красный цвет связан с кровью, значит, красные камни лечат болезни крови; грецкий орех похож на мозг, значит, он полезен для ума. Астрология целиком опирается

на аналогии: Марс красный, как кровь, значит, он управляет войной и гневом; Венера сияет ярко и нежно, значит, она ведаёт любовью.

Пятая книга «Системы логики» не стала такой знаменитой, как методы Милля. Но в ней Милль сделал то, что потом станет одной из постоянных задач философии науки: показал, что научный метод — это не только набор правил получения знания, но и набор средств защиты от самообмана. Учёный ошибается так же, как любой человек, — замечает подтверждения и не замечает опровержений, принимает предшествование за причину, увлекается аналогиями. Наука отличается не тем, что учёные лишены этих слабостей, а тем, что она выработала приёмы, которые не дают этим слабостям победить.

Возражения и что осталось сегодня

Джеворнс: один опыт — не закон. Самым внимательным критиком методов Милля в XIX веке стал английский логик и экономист Уильям Стэнли Джеворнс, о котором подробно пойдёт речь в следующей главе. Джеворнс обратил внимание на смелое утверждение Милля: для самой строгой индукции по методу различия достаточно двух случаев — одного, где явление наступает, и другого, где не наступает. Но, возражал Джеворнс, из двух случаев мы узнаём только то, что произошло в этом опыте. Вывод, что то же самое произойдёт и во всех других опытах, — это уже скачок, который метод различия не оправдывает. Его оправдывает лишь допущение о единообразии природы, а значит, вся проблема Юма снова на месте. Джеворнс предложил смотреть на индукцию иначе: не как на вывод законов из фактов, а как на проверку гипотез, выдвинутых заранее, с оценкой их вероятности. Он продолжил линию Уэвелла, но снабдил её математикой — теорией вероятностей.

Поппер: никакой индукции нет. В XX веке критика пошла дальше. Карл Поппер утверждал, что индукции как метода получения знания вообще не существует. Учёный не выводит законы из наблюдений: он выдвигает смелые догадки и пытается их опровергнуть. Никакое число подтверждений не делает закон достоверным или даже вероятным, а од-

но опровержение может его разрушить. В этом свете методы Милля — не способ открытия законов, а приёмы проверки гипотез и, точнее, приёмы их опровержения: метод различия показывает не столько то, что газ губит птиц, сколько то, что неверна гипотеза, будто птица погибла бы и в обычном воздухе. Мы вернёмся к этому в третьем томе.

Логика и математика. Эмпиризм Милля в отношении математики, как мы видели, почти не нашёл сторонников после Фреге. Математику сегодня большинство философов считает областью, где истины устанавливаются доказательством, а не наблюдением. Но сам вопрос о природе математического знания остался открытым, и в XX веке американский философ Уиллард Куайн, о котором речь пойдёт в третьем томе, вернётся к мысли, что даже логика и математика в принципе могут быть пересмотрены в свете опыта. Так что Милль в этом споре проиграл сражение, но не обязательно войну.

Что осталось: методы в лаборатории и больнице. И всё же из всего, что написали философы науки XIX века, методы Милля, пожалуй, нашли самое прямое практическое применение. Они легли в основу планирования экспериментов. В 1920–1930-х годах английский статистик Рональд Фишер разработал теорию эксперимента со случайным распределением испытуемых по группам. Случайное распределение решает именно ту проблему, которую Милль считал главной для метода различия: обеспечивает, чтобы сравни-

ваемые группы различались только изучаемым фактором, а все прочие обстоятельства, известные и неизвестные, распределились между ними поровну. Рандомизированное контролируемое испытание, без которого сегодня не допускают в продажу ни одного лекарства, — это метод различия, доведённый до промышленного стандарта.

В эпидемиологии в 1965 году английский статистик Остин Брэдфорд Хилл, один из тех, кто доказал связь курения с раком лёгких, предложил список признаков, по которым можно судить о причинной связи, когда эксперимент невозможен. В этом списке легко узнать Милля: сила связи, её постоянство в разных исследованиях, зависимость эффекта от дозы (метод сопутствующих изменений), предшествование причины следствию, совпадение с результатами эксперимента, если его можно поставить. А современная теория причинного вывода, которая разрабатывается с конца XX века и лежит в основе многих методов анализа данных, — прямая наследница мысли Милля о том, что причину находят, сравнивая то, что случилось, с тем, что случилось бы при других обстоятельствах. О ней мы расскажем в четвёртом томе.

Место в линии демаркации. Для нашей сквозной темы вклад Милля очень конкретен. Конт отделял науку от не-науки по предмету — какие вопросы задавать можно, а какие нельзя. Уэвелл — по тому, как гипотеза справляется с проверкой: предсказывает ли новое, связывает ли разнородное.

Милль предложил самый практичный критерий: обосновано ли утверждение о причине контролируемым сравнением, исключены ли другие возможные объяснения.

Этот критерий оказался беспощаден к псевдонауке. Гомеопатия, учение о лечении сверхмалыми дозами веществ, вызывающих у здорового человека сходные симптомы, существует с начала XIX века, и тысячи пациентов уверяют, что она им помогла. Это метод сходства: все, кто лечился, выздоровели. Но когда гомеопатические средства проверяют по методу различия — одной группе дают препарат, другой неотличимую пустышку, и никто не знает, кто что получил, — разницы между группами не обнаруживается. Выздоровление объясняется тем, что большинство болезней проходит само, внушением и вниманием врача. Ни астролог, ни экстрасенс, ни целитель не выдерживает проверки методом различия — именно поэтому они так её не любят. Подробнее о том, как в XIX веке проверяли чудеса, мы расскажем в девятой главе.

Итог и вопрос читателю

Джон Стюарт Милль поставил перед собой задачу, которую до него никто не решался довести до конца: построить теорию знания, в которой нет ничего, кроме опыта. Ни интуитивных истин, ни врождённых идей, ни форм разума, данных до опыта. Даже математика у него — обобщение наблюдений, а ощущение необходимости — результат привычки. За этой философской программой стояла программа общественная: если никакое убеждение не может требовать почтения на том основании, что оно «самоочевидно», то всякое убеждение можно и нужно проверять.

Сердцевину его книги составляют пять методов поиска причин: сходства, различия, соединённый, остатков и сопутствующих изменений. Это первая систематическая логика экспериментального исследования. Метод различия Милль считал главным, и история подтвердила его правоту: от колонки на Брод-стрит до современных клинических испытаний именно контролируемое сравнение остаётся самым надёжным способом установить причину. Пятая книга об ошибках рассуждения дала инструменты для разоблачения самообмана: от вещей снов до рекламы чудо-средств.

Но Милль сам видел пределы своих методов. Они работают, только если заранее известно, какие обстоятельства существенны. Они бессильны там, где причины складываются

в общий результат, и тогда приходится выдвигать гипотезы и проверять их следствия — то есть делать то, что защищал Уэвелл. А в основании всех методов лежит принцип единообразия природы, который сам получен индукцией. Проблема Юма осталась нерешённой. Но Милль сформулировал её тоньше, чем кто-либо до него: почему один опыт иногда доказывает закон, а миллион наблюдений — нет? И предложил ответ: индукции не стоят поодиночке, а образуют систему, в которой одни обобщения говорят нам, насколько можно доверять другим.

Один вопрос Милль оставил почти без внимания. Как быть с тем, что наша уверенность в выводах бывает разной — от почти полной до слабой? Можно ли измерить эту уверенность, выразить её числом? Над этим вопросом в те же годы работали математики и логики, соединившие индукцию с теорией вероятностей. О них — следующая глава.

Вопрос читателю. Вот вопрос самого Милля. Химик один раз тщательно определил состав нового вещества — и уверен, что любой его образец будет иметь тот же состав. Европейцы видели миллионы белых лебедей — и ошиблись, решив, что все лебеди белые. Почему одного хорошо поставленного опыта бывает достаточно, а миллиона совпадающих наблюдений — нет? Попробуйте ответить, не ссылаясь на то, что «так доказала наука», — и подумайте, чего не хватало курице Рассела.



Глава 4. Вероятность приходит в логику: Кетле, Буль, Джевонс, Венн

Миллион восемьсот тысяч против одного

В 1814 году уже знакомый нам Пьер-Симон Лаплас, создатель небесной механики, выпустил небольшую книгу для широкой публики — «Опыт философии теории вероятностей». В ней почти нет формул: Лаплас хотел объяснить образованному читателю, что такое вероятность и как с её помощью можно рассуждать о вещах, в которых нет полной уверенности. И среди прочих примеров он разобрал вопрос, который нам уже хорошо знаком. С какой уверенностью мы можем ожидать, что завтра взойдёт Солнце?

Лаплас рассуждал так. Предположим, что история человечества насчитывает пять тысяч лет. Это примерно миллион восемьсот двадцать шесть тысяч двести тринадцать дней, и каждый день Солнце восходило без единого исключения. Теория вероятностей даёт для таких случаев простое правило, которое Лаплас называл правилом последовательности. Если событие наблюдалось некоторое число раз подряд и ни разу не было нарушено, то вероятность, что оно произой-

дёт и в следующий раз, равна числу наблюдений плюс один, делённому на число наблюдений плюс два. Подставив сюда пять тысяч лет, Лаплас получил, что шансы на завтрашний восход составляют один миллион восемьсот двадцать шесть тысяч двести четырнадцать против одного.

Это был ответ на проблему Юма, выраженный числом. Юм говорил, что опыт прошлого не может доказать будущего. Лаплас соглашался: не доказывает. Но он может сделать будущее вероятным, и эту вероятность можно вычислить. Не стоит требовать от индукции достоверности — достаточно высокой вероятности, а её у нас в избытке.

Но сам Лаплас тут же сделал оговорку, которую часто забывают. Это число, писал он, относится к человеку, который ничего не знает, кроме самого факта прошлых восходов. Тот, кто понимает законы, управляющие сменой дня и ночи, — вращение Земли, тяготение, движение планет, — уверен в завтрашнем восходе неизмеримо сильнее. Для него вероятность восхода гораздо ближе к единице, чем дают наивные расчёты.

В этой оговорке — вся загадка нашей главы. Если вероятность — это объективная характеристика мира, почему она зависит от того, что знает наблюдатель? А если она характеризует наше знание, то каким образом знание, выраженное числом, может что-то говорить о мире? И почему курица Рассела, проводя ту же самую арифметику над сотней утр, получила бы вероятность сто один к одному — и всё равно

попала бы под топор?

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.