

ГЛАВА X. Революции как изменение взгляда на мир

Рассматривая результаты прошлых исследований с позиций современной историографии, историк науки может поддаться искушению и сказать, что, когда парадигмы меняются, вместе с ними меняется сам мир. Увлекаемые новой парадигмой учёные получают новые средства исследования и изучают новые области. Но важнее всего то, что в период революций учёные видят новое и получают иные результаты даже в тех случаях, когда используют обычные инструменты в областях, которые они исследовали до этого. Это выглядит так, как если бы профессиональное сообщество было перенесено в один момент на другую планету, где многие объекты им незнакомы, да и знакомые объекты видны в ином свете. Конечно, в действительности всё не так: нет никакого переселения в географическом смысле; вне стен лаборатории повседневная жизнь идёт своим чередом. Тем не менее изменение в парадигме вынуждает учёных видеть мир их исследовательских проблем в ином свете. Поскольку они видят этот мир не иначе, как через призму своих воззрений и дел, постольку у нас может возникнуть желание сказать, что после революции учёные имеют дело с иным миром.

Элементарные прототипы для этих преобразований мира учёных убедительно представляют известные демонстрации с переключением зрительного гештальта. То, что казалось учёному уткой до революции, после революции оказывалось кроликом. Тот, кто сперва видел наружную стенку коробки, глядя на неё сверху, позднее видел её внутреннюю сторону, если смотрел снизу. Трансформации, подобные этим, хотя обычно и более постепенные и почти необратимые, всегда сопровождают научное образование. Взглянув на контурную карту, студент видит линии на бумаге, картограф — картину местности. Посмотрев на фотографию, сделанную в пузырьковой камере, студент видит перепутанные и ломаные линии, физик — снимок известных внутриядерных процессов. Только после ряда таких трансформаций въедания студент становится «жителем» научного мира, видит то, что видит учёный, и реагирует на это так, как реагирует учёный. Однако мир, в который студент затем входит, не представляет собой мира, застывшего раз и навсегда. Этому препятствует сама природа окружающей среды, с одной стороны, и науки — с другой. Скорее он детерминирован одновременно и окружающей средой, и соответствующей традицией нормальной науки, следовать которой студент научился в процессе образования. Поэтому во время революции, когда начинает изменяться нормальная научная традиция, учёный должен научиться заново воспринимать окружающий мир — в некоторых хорошо известных ситуациях он должен научиться видеть новый гештальт. Только после этого мир его исследования будет казаться в отдельных случаях несовместимым с миром, в котором он «жил» до сих пор. Это составляет вторую причину, в силу которой школы, исповедующие различные парадигмы, всегда действуют как бы наперекор друг другу.

Конечно, в своих наиболее обычных формах гештальт-эксперименты иллюстрируют только природу перцептивных преобразований. Они ничего не говорят нам о роли парадигм или роли ранее приобретённого опыта в процессе восприятия. По этому вопросу есть обширная психологическая литература, большая часть которой берёт начало с первых исследований Ганноверского института. Испытуемый, которому надевают очки, снабжённые линзами, переворачивающими изображение, первоначально видит внешний мир перевёрнутым «вверх дном». Сначала его аппарат восприятия функционирует так, как он был приспособлен функционировать без очков, и в результате происходит полная дезориентация, острый кризис личности. Но после того, как субъект начинает привыкать рассматривать свой новый мир, вся его визуальная сфера преобразуется заново, обычно после промежуточного периода, когда она пребывает просто в состоянии беспорядка. С этого времени объекты снова видятся такими, какими они были до того, как были надеты очки. Ассимиляция поля зрения, бывшего ранее аномальным, воздействовала на поле зрения и изменила его[109]. Как в прямом, так и в переносном смысле слова можно сказать, что человек, привыкший к перевёрнутому изображению, испытывает революционное преобразование видения.

Испытуемые в опыте с аномальными игральными картами, рассмотренном в VI разделе, переживают совершенно аналогичную трансформацию. Пока испытуемые не поймут благодаря более длительной экспозиции, что существуют и аномальные карты, они воспринимают только те типы карт, которые позволяют им распознавать ранее полученный опыт. Однако как только опыт давал им необходимые дополнительные категории, они приобретали способность замечать все аномальные карты при первой же проверке, достаточно продолжительной, чтобы идентификация оказалась возможной. Другие эксперименты показывают, что восприятие размера, цвета и тому подобных свойств объектов, обнаруживаемых в эксперименте, также изменяется под влиянием предшествующего опыта и обучения испытуемого[110]. Обзор богатой экспериментальной литературы, из которой взяты эти примеры, наводит на мысль, что предпосылкой самого восприятия является некоторый стереотип, напоминающий парадигму. То, что человек видит, зависит от того, на что он смотрит, и от того, что его научил видеть предварительный визуально-концептуальный опыт. При отсутствии такого навыка может быть, говоря словами Уильяма Джемса, только «форменная мешанина».

В последние годы те, кто интересовался историей науки, считали эксперименты, вроде описанных нами выше, исключительно важными. В частности, Н. Хансон использовал гештальт-эксперименты для исследования некоторых следствий, к которым приводят научные убеждения, подобные тем, которые я здесь затронул[111]. Другие авторы неоднократно отмечали, что история науки могла быть изложена лучше и быть более осмысленной, если бы можно было допустить, что учёные время от времени испытывали сдвиги в восприятии, подобные описанным выше. Однако, хотя психологические эксперименты и заставляют задуматься, они не могут быть по своей природе более чем экспериментами. Они действительно раскрывают характеристики восприятия, которые могли быть центральными в развитии науки, но они не показывают, что точное и контролируемое наблюдение, выполняемое учёным-исследователем, вообще включает в себя эти характеристики. Кроме того, сама природа таких экспериментов делает любую непосредственную демонстрацию этой проблемы невозможной. Если исторический пример

призван показать, что психологические эксперименты вносят свой вклад в объяснение развития науки, то мы должны сначала отметить те виды доказательств, которые мы можем и которые не можем ожидать от истории.

Человек, участвующий в гештальт-экспериментах, знает, что его восприятие деформировано, потому что он может неоднократно производить сдвиги восприятия в ту или другую сторону, пока он держит в руках одну и ту же книгу или газетный лист. Понимая, что ничто в окружающей обстановке не изменяется, он направляет своё внимание в основном не на изображение (утки или кролика), а на линии на бумаге, которую он разглядывает. В конце концов он может даже научиться видеть эти линии, не видя ни той, ни другой фигуры, и затем он может сказать (чего он не мог с полным основанием сделать раньше), что он видит именно линии, но видит их при этом то как утку, то как кролика. Точно так же испытуемый в опыте с аномальными картами знает (или, более точно, может быть убеждён), что его восприятие должно быть деформировано, потому что внешний авторитет экспериментатора убеждает его, что независимо от того, что он увидел, он всё время смотрел на чёрную пятёрку червей. В обоих этих случаях, как и во всех подобных психологических экспериментах, эффективность демонстрации зависит от возможностей анализа таким способом. Если бы не было внешнего стандарта, по отношению к которому регистрируется переключение видения, то нельзя было бы и сделать вывода об альтернативных возможностях восприятия.

Однако в научном исследовании складывается прямо противоположная ситуация. Учёный может полагаться только на то, что он видит своими глазами или обнаруживает посредством инструментов. Если бы был более высокий авторитет, обращаясь к которому можно было бы показать наличие сдвига в видении мира учёным, тогда этот авторитет сам по себе должен был бы стать источником его данных, а характер его видения стал бы источником проблем (как характер видения испытуемого в процессе эксперимента становится источником проблемы для психолога). Проблемы такого же рода могли бы возникнуть, если бы учёный мог переключать в ту или другую сторону своё восприятие, подобно испытуемому в гештальт-экспериментах. Период, когда свет считался «то волной, то потоком частиц», был периодом кризиса — периодом, когда в атмосфере научных исследований витало предчувствие какой-то ошибки, и он закончился только с развитием волновой механики и осознанием того, что свет есть самостоятельная сущность, отличная как от волны, так и от частицы. Поэтому в науках, когда происходит переключение восприятия, которое сопутствует изменениям парадигм, мы не можем рассчитывать, что учёные сразу же улавливают эти изменения. Глядя на Луну, учёный, признавший коперниканскую теорию, не скажет: «Раньше я обычно видел планету, а сейчас я вижу спутник». Такой оборот речи имел бы смысл, если бы система Птолемея была бы правильной. Вместо этого учёный, признавший новую астрономию, скажет:

«Раньше я считал Луну (или видел Луну) планетой, но я ошибался». Такой вид утверждения возвращает нас к последствиям научной революции. Если такое высказывание скрывает сдвиг научного видения или какую-либо другую трансформацию мышления, имеющую тот же результат, то мы не можем рассчитывать на непосредственное свидетельство о сдвиге. Скорее мы должны рассмотреть косвенные данные, изучить деятельность учёного с новой парадигмой, которая отличается от его прежней деятельности.

Обратимся к фактам и посмотрим, какие виды трансформации мира учёного может раскрыть историк, верящий в такие изменения. Открытие Уильямом Гершелем Урана представляет собой первый пример, причём такой, который в значительной степени аналогичен эксперименту с аномальными картами. По крайней мере в семнадцати случаях между 1690 и 1781 годами ряд астрономов, в том числе несколько лучших наблюдателей Европы, видели звезду в точках, которые, как мы теперь полагаем, должен был проходить в соответствующее время Уран. Один из лучших наблюдателей среди этой группы астрономов действительно видел звезду четыре ночи подряд в 1769 году, но не заметил движения, которое могло бы навести на мысль о другой идентификации. Гершель, когда впервые наблюдал тот же самый объект двенадцать лет спустя, использовал улучшенный телескоп своей собственной конструкции. В результате ему удалось заметить видимый диаметр диска, по меньшей мере необычный для звёзд. Ввиду этого явного несоответствия он отложил идентификацию до получения результатов дальнейшего наблюдения. Это наблюдение обнаружило движение Урана относительно других звёзд, и Гершель поэтому объявил, что он наблюдал новую комету! Только несколько месяцев спустя, после безуспешных попыток «втиснуть» наблюдаемое движение в кометную орбиту, Ликселл предположил, что орбита, вероятно, является планетарной[112]. Когда это предположение было принято, то в мире профессиональных астрономов стало несколько меньше звёзд, а планет на одну больше. Небесное тело, которое наблюдалось время от времени на протяжении почти столетия, стало рассматриваться иначе после 1781 года потому, что, подобно аномальной игровой карте, оно больше не соответствовало категориям восприятия (звезды или кометы), которые могла предложить парадигма, доминировавшая ранее.

Однако сдвиг восприятия, который дал астрономам возможность увидеть Уран как планету, вероятно, воздействовал не только на восприятие этого ранее наблюдавшегося объекта. Его последствия были более значительными. Возможно, хотя это не вполне ясно, небольшое изменение парадигмы, вызванное Гершелем, помогло подготовить астрономов к быстрому открытию после 1801 года множества малых планет, или астероидов. Из-за того, что астероиды весьма малы, их изображения в телескопе не дают видимого диска — аномалии, которая ранее насторожила Гершеля. Тем не менее астрономы, подготовленные теперь к обнаружению дополнительных планет, смогли с помощью обычных инструментов обнаружить 20 планет в первые 50 лет XIX столетия[113]. История астрономии располагает многими другими примерами изменений в научном восприятии, вызванных влиянием на него парадигмы; некоторые из этих примеров не подлежат сомнению. Разве можно считать, например, случайностью, что астрономы на Западе впервые увидели изменение в ранее неизменных небесных явлениях в течение полустолетия после того, как Коперник предложил новую парадигму? Китайцы, чьи космологические представления не исключали подобных изменений на небе, зафиксировали появление множества новых звёзд на небе в значительно более ранний период. Кроме того, даже без помощи телескопа китайцы систематически отмечали появление солнечных пятен за несколько столетий до того, как их наблюдали Галилей и его современники[114]. Обнаружение солнечных пятен и открытие новой звезды не были единственными примерами изменений в небесных явлениях, которые были признаны в западной астрономии сразу же после создания теории Коперником. Используя традиционные инструменты, иногда такие примитивные, как кусок нити, астрономы конца XVI века неоднократно открывали, что кометы странствуют в космическом

пространстве, которое считалось раньше безраздельным владением неизменных звёзд и планет[115]. Сама лёгкость и быстрота, с которыми астрономы открывали новые явления, когда наблюдали за старыми объектами с помощью старых инструментов, вызывают желание сказать, что после Коперника астрономы стали жить в ином мире. Во всяком случае, изменения, происшедшие в их исследованиях, были таковы, как если бы дело обстояло таким образом.

Преыдущие примеры взяты из астрономии, потому что сообщения о наблюдениях небесных явлений часто излагаются с помощью терминов, относящихся к относительно чистому наблюдению. Только в таких сообщениях мы можем надеяться найти полный параллелизм между наблюдениями учёных и наблюдениями над испытуемыми в психологических экспериментах. Но мы не обязаны настаивать на такой полной аналогии; мы многое должны выиграть от ослабления нашего требования. Если удовлетвориться обычным употреблением слова «видеть», то мы легко сможем осознать, что уже встречались со многими другими примерами сдвигов в научном восприятии, которые сопутствуют изменению парадигмы. Такое расширенное употребление терминов «восприятие» и «въдение» вскоре потребует специального обоснования; но для начала позвольте мне проиллюстрировать их применение на практике.

Обратим внимание снова на два наших ранее приведённых примера из истории электричества. В течение XVII века, когда исследование учёных, интересующихся электрическими явлениями, руководствовалось той или иной теорией «истечения», они неоднократно видели, как мелкие частички отскакивали или спадали с наэлектризованных тел, притягивающих их. По крайней мере в XVII веке наблюдатели утверждали, что они видели это явление; и у нас нет никаких оснований сомневаться в правильности их сообщений о восприятии больше, чем наших собственных. Используя такую же аппаратуру, что и раньше, современный наблюдатель мог бы видеть электростатическое отталкивание (а не механическое или гравитационное воздействие), но исторически (не считая одного всеми игнорируемого исключения) никто не видел в этом явлении электростатического отталкивания как такового до тех пор, пока мощная аппаратура Хауксби не позволила значительно усилить этот эффект. Отталкивание после контактной электризации было, однако, лишь одним из многих эффектов отталкивания, которые увидел Хауксби. Благодаря его исследованиям (до некоторой степени подобно тому, что имело место при переключении гештальта) отталкивание сразу стало фундаментальным проявлением электризации, и затем оставалось только объяснить притяжение[116]. Электрические явления, наблюдаемые в начале XVIII века, были и более тонкими и более разнообразными, нежели явления, которые видел наблюдатель в XVII веке. Или другой пример. После усвоения парадигмы Франклина исследователи электрических явлений, наблюдая опыты с лейденской банкой, увидели нечто отличное от того, что они видели прежде. Прибор стал конденсатором, для которого не требовалась ни форма банки, ни форма стакана. Вместо этого были применены две проводящие обкладки, одна из которых не была первоначально частью прибора. Как дискуссии в книгах, так и иллюстрации в них свидетельствуют, что две металлические пластинки с изолятором между ними послужили прототипом для класса этих приборов[117]. В то же время получили новые описания другие индукционные эффекты, а некоторые вообще наблюдались впервые.

Сдвиги такого рода не ограничиваются областью астрономии и электричества. Мы уже отметили некоторые подобные трансформации восприятия, которые могут быть выведены из истории химии. Мы говорили, что Лавуазье увидел кислород там, где Пристли видел дефлогистированный воздух и где другие не видели ничего вообще. Однако, научившись видеть кислород, Лавуазье также должен был изменить свою точку зрения на многие другие, более известные вещества. Он, например, должен был увидеть руду сложного состава там, где Пристли и его современники видели обычную землю, кроме этих, должны были быть и другие подобные изменения. Как бы там ни было, в результате открытия кислорода Лавуазье по-иному видел природу. И так как нет другого выражения для этой гипотетически установленной природы, которую Лавуазье «видел по-иному», мы скажем, руководствуясь принципом экономии, что после открытия кислорода Лавуазье работал в ином мире.

Я попытаюсь в дальнейшем избежать этого странного оборота речи, но сначала мы рассмотрим дополнительный пример его употребления. Этот пример взят из наиболее известной части исследования Галилея. Со времени глубокой древности многие видели, как то или иное тяжёлое тело раскачивается на верёвке или цепочке до тех пор, пока в конце концов не достигнет состояния покоя. Для последователей Аристотеля, которые считали, что тяжёлое тело движется в силу своей собственной природы из более высокой точки к состоянию естественного покоя в более низкую точку, качающееся тело было просто телом, которое падает, испытывая сопротивление. Сдерживаемое цепочкой, оно могло достигнуть покоя в своей низкой точке только после колебательного движения в течение значительного интервала времени. С другой стороны, Галилей, наблюдая за качающимся телом, увидел маятник как тело, которое почти периодически осуществляет движение снова и снова, и так без конца. Сумев увидеть это (а этого уже было немало), Галилей наблюдал также другие свойства маятника и выдвинул многие из наиболее значительных идей новой динамики, касающейся этих свойств. Например, наблюдая свойства маятника, Галилей получил свой единственный важный и серьёзный аргумент в пользу независимости веса и скорости падения, а также аргумент, указывающий на связь между высотой и конечной скоростью движения по наклонной плоскости[118]. Все эти явления природы Галилей видел иначе, чем они представлялись до него.

Почему произошёл этот сдвиг восприятия? Конечно, в известной мере благодаря гениальности самого Галилея. Но заметим, что гений не проявился здесь в большей точности или объективности наблюдения над качающимся телом. С описательной стороны восприятие Аристотеля было столь же точным. Когда Галилей сообщил, что период колебания маятника не зависит от амплитуды, если она не превышает 90° , его точка зрения на колебания маятника позволила ему заметить намного больше закономерностей, чем мы можем увидеть в этой области[119]. В процессе такого открытия включается, скорее, использование гением возможностей своего восприятия, которые помогли осуществить изменение в парадигме средневекового мышления. Галилей получил не такое образование, как Аристотель. Наоборот, для него было привычным анализировать движение на основе теории побуждения, более поздней средневековой парадигмы, которая полагала, что непрерывное движение тяжёлого тела обусловлено внутренней силой, вложенной в него творцом, положившим начало его движению. Жан Буридан и Николай Орезм — схоласты XIV века, которые дали теории побуждения её наиболее законченную формулировку, — были

первыми, кто разглядел в колебательных движениях некоторую часть того, что впоследствии увидел в них Галилей. Буридан описывал движение вибрирующей струны как движение, в котором побудительная сила возникает в тот момент, когда ударяют по струне; побудительная сила в дальнейшем расходуется при колебании струны, преодолевая её натяжение; натяжение затем влечёт струну назад, вызывая возрастание побудительной силы до тех пор, пока не достигается средняя линия колебаний; после этого побудительная сила тянет струну в противоположном направлении; снова и снова возникает натяжение струны и так далее в симметричном процессе, который может продолжаться до бесконечности. Позже в том же XIV столетии Орезм схематически представил подобный анализ движения подвешенного камня, который сейчас можно считать первым обсуждением проблемы маятника[120]. Его точка зрения, очевидно, была очень близка к точке зрения Галилея, которой последний придерживался, когда впервые начал рассматривать колебания маятника. По крайней мере у Орезма и точно так же, почти несомненно, у Галилея это была точка зрения, которая обеспечила возможность перехода от исходной аристотелевской к схоластической парадигме побуждения к движению. До тех пор пока парадигма схоластов не была создана, учёные не могли видеть никаких маятников, а только качающиеся грузы. Маятники появились благодаря изменению парадигмы, очень напоминающему переключение гештальта.

Однако есть ли необходимость описывать то, что отличает Галилея от Аристотеля или Лавуазье от Пристли, как некую трансформацию видения? Действительно ли эти исследователи видели различные вещи, когда рассматривали объекты одного и того же типа? Правомерно ли вообще говорить, что учёные проводили свои исследования в различных мирах? Эти вопросы нельзя откладывать, ибо, очевидно, есть другой и намного более обычный способ описания всех исторических примеров, приведённых выше. Многие читатели, конечно, захотят сказать: то, что мы называем изменением с помощью парадигмы, есть только интерпретация учёным наблюдений, которые сами по себе предопределены раз и навсегда природой окружающей среды и механизмом восприятия. С этой точки зрения Пристли и Лавуазье оба видели кислород, но они интерпретировали свои наблюдения различным образом; Аристотель и Галилей оба видели колебания маятника, но они по-разному интерпретировали то, что видели.

Скажем сразу, что это очень распространённое мнение относительно того, что происходит, когда учёные меняют свои взгляды на фундаментальные вопросы, не может быть ни заблуждением, ни просто ошибкой. Скорее это существенная часть философской парадигмы, предложенной Декартом и развитой в то же время, что и ньютоновская динамика. Эта парадигма хорошо послужила как науке, так и философии. Её использование, подобно использованию самой динамики, было плодотворно для основательного уяснения того, что невозможно было достичь другим путём. Однако, о чём свидетельствует та же динамика Ньютона, даже самый необычайный успех не даёт впоследствии никакой гарантии, что кризис можно отсрочить на неопределённое время. Сегодня исследователи в различных областях философии, психологии, лингвистики и даже истории искусства полностью сходятся в том, что традиционная парадигма так или иначе деформирована. Эта недостаточная пригодность парадигмы также во всё большей степени обнаруживается историческим изучением науки, на которое главным образом направлено здесь всё наше внимание.

Ни один из указанных факторов, содействующих развитию кризиса, не создал до сих пор жизнеспособной альтернативы к традиционной эпистемологической парадигме, но они постепенно наводят на мысль, какими должны быть некоторые из характеристик будущей парадигмы. Например, я остро осознаю трудности, порождаемые утверждением, что когда Аристотель и Галилей рассматривали колебания камней, то первый видел сдерживаемое цепочкой падение, а второй — маятник. Те же самые трудности представлены, даже в более фундаментальной форме, во вступительной части этого раздела: хотя мир не изменяется с изменением парадигмы, учёный после этого изменения работает в ином мире. Тем не менее я убеждён, что мы должны учиться осмысливать высказывания, которые по крайней мере сходны с этими. То, что случается в период научной революции, не может быть сведено полностью к новой интерпретации отдельных и неизменных фактов. Во-первых, эти факты нельзя без всяких оговорок считать неизменными. Маятник не является падающим камнем, а кислород не есть дефлогистированный воздух. Следовательно, данные, которые учёный собирает из разнообразных объектов, сами по себе, как мы увидим вскоре, различны. Ещё более важно, что процесс, посредством которого или индивид или сообщество совершает в своём образе мыслей переход от сдерживаемого цепочкой падения к колебанию маятника или от дефлогистированного воздуха к кислороду, ничем не напоминает интерпретацию. Как можно было бы её осуществить, если учёный не имеет твёрдо установленных данных для того, чтобы интерпретировать? Учёный, принимающий новую парадигму, выступает скорее не в роли интерпретатора, а как человек, смотрящий через линзу, переворачивающую изображение. Сопоставляя, как и прежде, одни и те же совокупности объектов и зная, что он поступает именно так, учёный тем не менее обнаруживает, что они оказались преобразованными во многих своих деталях.

Ни одно из этих замечаний не нацелено на то, чтобы показать, что учёные не интерпретируют данные каждый по-своему. Наоборот, Галилей интерпретировал наблюдения над маятником, Аристотель — над падающими камнями, Мушенбрук — над полем заряженной банки, а Франклин — над конденсатором. Но каждая из этих интерпретаций предполагала наличие парадигмы. Эти интерпретации составляли элементы нормальной науки, то есть предприятия, которое, как мы уже видели, нацелено на усовершенствование, расширение и разработку уже существующей парадигмы. В III разделе приводилось много примеров, в которых интерпретация играла центральную роль. Эти примеры типичны для подавляющей части исследований. И в каждом из них учёный благодаря принятой парадигме знал, какие имелись данные, какие инструменты могли быть использованы для их обработки и какие понятия соответствуют их интерпретации. Если дана парадигма, то интерпретация данных является основным элементом научной дисциплины, которая занимается их исследованием.

Но интерпретация — это и было основной темой предшествующего раздела — может только разработать парадигму, но не исправить её. Парадигмы вообще не могут быть исправлены в рамках нормальной науки. Вместо этого, как мы уже видели, нормальная наука в конце концов приводит только к осознанию аномалий и к кризисам. А последние разрешаются не в результате размышления и интерпретации, а благодаря в какой-то степени неожиданному и неструктурному событию, подобному переключению гештальта. После этого события учёные часто говорят о «пелене, спавшей с глаз», или об «озарении», которое освещает ранее запутанную головоломку, тем самым приспособляя её компоненты к тому, чтобы

увидеть их в новом ракурсе, впервые позволяющем достигнуть её решения. Бывает и так, что соответствующее озарение приходит во время сна[121]. Ни в одном обычном смысле термин «интерпретация» не пригоден для того, чтобы выразить такие проблески интуиции, благодаря которым рождается новая парадигма. Хотя эти интуитивные догадки зависят от опыта (как аномального, так и согласующегося с существующими теориями), достигнутого с помощью старой парадигмы, они не являются логически или даже фрагментарно связанными с каждым отдельно взятым элементом этого опыта, что должно было бы иметь место при интерпретации, а вместо этого они суммируют большие части опыта и преобразуют их в другой, весьма отличный опыт, который с этого времени будет соединён в своих деталях уже не со старой, а с новой парадигмой.

Чтобы больше узнать о том, какими могут быть эти различия в опыте, нужно вернуться к Аристотелю, Галилею и вопросу о маятнике. Какие данные делали взаимодействие их различных парадигм и их общей среды доступным каждому из них? Рассматривая сдерживаемое цепочкой падение, аристотелианцы должны были измерять (или по крайней мере обсуждать — аристотелианцы редко измеряли) вес камня, высоту его вертикального падения и время, требующееся ему, чтобы достичь состояния равновесия. Эти понятия вместе с представлением о сопротивлении среды были концептуальными категориями, рассмотренными аристотелевской наукой при анализе падающего тела[122]. Нормальное исследование, направляемое ими, не могло создать законы, которые открыл Галилей. Оно могло лишь привести и привело, хотя и другим путём, к серии кризисов, из которых возникло представление Галилея о колебании камня. В результате этих кризисов и других интеллектуальных изменений, помимо этого, Галилей увидел качание камня совершенно иным образом. Работы Архимеда о плавании тел позволили считать среду несущественным фактором; теория побуждения представила движение симметричным и непрерывным. А неоплатонизм направил внимание Галилея на фактор движения по окружности[123]. Поэтому он измерял только вес, радиус, угловое смещение и период колебаний, которые были заданы точно, так что их можно было истолковать таким образом, что в результате получились законы Галилея для маятника. В данном случае интерпретация оказалась почти излишней. Если принимались парадигмы Галилея, то закономерности, подобные закономерностям колебания маятника, были почти доступны для проверки. В самом деле, как иначе мы объясним открытие Галилея, что период колебания гири маятника совершенно независим от амплитуды, — открытие, которое нормальная наука, начиная с Галилея, вынуждена была вырвать с корнем и которое сейчас мы совершенно не можем документально подтвердить. Закономерности, которые не могли существовать для аристотелианцев (и которые фактически никогда точно не подкреплялись наблюдением), были для человека, наблюдающего за качанием камня, как это делал Галилей, выводами из непосредственного опыта.

Возможно, этот пример слишком фантастичен, так как аристотелианцы не записывали никаких обсуждений о колебаниях грузов. Для их парадигмы это было чрезвычайно сложное явление. Но аристотелианцы действительно обсуждали более простой случай свободного падения груза, и при этом явно обнаруживаются те же самые отличия в ведении. Размышляя над падением камня, Аристотель видел изменение его состояния, а не процесс. Он измерял движение поэтому общим пройденным расстоянием и общим временем движения, параметрами, которые определяют то, что мы сегодня могли бы назвать не

скоростью, а средней скоростью[124]. Подобным же образом, в силу того что камень направлялся своей природой к достижению конечного пункта покоя, Аристотель считал главным параметром для любого момента движения расстояние до конечной точки, а не расстояние от начала движения[125]. Эти концептуальные параметры лежат в основании и определяют смысл большинства его хорошо известных «законов движения». Однако частично с помощью парадигмы побуждающей силы, частично посредством концепции, известной как доктрина множественности форм, схоластическая критика отошла от подобного способа рассмотрения движения. Камень, который движется под действием побуждающей силы, накапливает её всё больше и больше по мере того, как он отдаляется от исходного пункта; следовательно, соответствующим параметром становится расстояние от начала, а не расстояние до конца движения. Кроме того, аристотелевское понятие скорости было расщеплено схоластами на понятия, которые вскоре после Галилея стали соответствовать нашим понятиям средней скорости и мгновенной скорости. Но когда мы смотрим через призму парадигмы, элементами которой являлись эти понятия, то в падении камня, подобно колебанию маятника, непосредственным образом обнаруживаются законы, им управляющие. Галилей не был одним из первых, кто предположил, что камни падают с постоянным ускорением[126]. Кроме того, он доказал свою теорему, относящуюся к этому вопросу вместе со многими её следствиями до своих экспериментов на наклонной плоскости. Эта теорема была ещё одной теоремой в структуре новых закономерностей, доступных гению в мире, который определялся совместно природой и парадигмами и в котором Галилей и его последователи были воспитаны. Живя в этом мире, Галилей мог бы тем не менее в случае необходимости объяснить, почему Аристотель видел мир именно так, как он его видел. Однако непосредственное содержание опытов Галилея с падающими камнями было совсем не таким, как у Аристотеля.

Конечно, из этого ни в коем случае не следует, что мы заинтересованы в «непосредственном опыте», то есть в характерных чертах восприятия, которые парадигма так явно выдвигает на первый план, что они непосредственным образом обнаруживают свои закономерности. Характерные черты восприятия должны, очевидно, изменяться с принятием учёным определённых обязательств по отношению к парадигме, но эти черты далеко не такие, какие мы обычно имеем в виду, когда говорим о необработанных данных или о непосредственном чувственном опыте, с которых полагается начинать научное исследование. Возможно, непосредственный опыт следовало бы оставить в стороне как таинственный флюид и вместо этого обсуждать конкретные операции и измерения, которые учёный выполняет в своей лаборатории. Или, может быть, анализ следует распространить на область, ещё более далёкую от непосредственных данных. Например, он может быть осуществлён в терминах некоторого нейтрального языка наблюдения, языка, вероятно предназначенного привести в соответствие с изображением на сетчатке глаза ту среду, которую видит учёный. Только на одном из этих путей мы можем надеяться восстановить область, где опыт вновь приобретает устойчивость раз и навсегда — где колебания маятника и сдерживаемое падение будут не различными восприятиями, а, скорее, различными интерпретациями несомненных данных, полученных на основе наблюдения качающегося камня.

Но является ли чувственный опыт постоянным и нейтральным? Являются ли теории просто результатом интерпретации человеком полученных данных? Эпистемологическая точка

зрения, которой чаще всего руководствовалась западная философия в течение трёх столетий, утверждает сразу же и недвусмысленно — да! За неимением сколько-нибудь развитой альтернативы я считаю невозможным полностью отказаться от этой точки зрения. Но она больше не функционирует эффективно, а попытки улучшить её путём введения нейтрального языка наблюдения в настоящее время кажутся мне безнадёжными.

Операции и измерения, которые учёный предпринимает в лаборатории, не являются «готовыми данными» опыта, но скорее данными, «собранными с большим трудом». Они не являются тем, что учёный видит, по крайней мере до того, как его исследование даст первые плоды и его внимание сосредоточится на них. Скорее они являются конкретными указаниями на содержание более элементарных восприятий, и как таковые они отобраны для тщательного анализа в русле нормального исследования только потому, что обещают богатые возможности для успешной разработки принятой парадигмы. Операции и измерения детерминированы парадигмой намного более явно, нежели непосредственный опыт, из которого они частично происходят. Наука не имеет дела со всеми возможными лабораторными операциями. Вместо этого она отбирает операции, уместные с точки зрения сопоставления парадигмы с непосредственным опытом, который эта парадигма частично определяет. В результате с помощью различных парадигм учёные занимаются конкретными лабораторными операциями. Измерения, которые должны быть выполнены в эксперименте с маятником, не соответствуют измерениям в случае сдерживаемого падения. Таким же образом операции, пригодные для выявления свойств кислорода, не одинаковы с операциями, использовавшимися при исследовании характеристик дефлогистированного воздуха.

Что касается языка чистого наблюдения, то, возможно, он будет ещё создан. Но спустя три столетия после Декарта наши упования на такую возможность всё ещё зависят исключительно от теории восприятия и разума. А современная психологическая экспериментальная деятельность быстро умножает явления, с которыми такая теория едва ли может справиться. Эксперименты с уткой и кроликом показывают, что два человека при одном и том же изображении на сетчатке глаза могут видеть различные вещи; линзы, переворачивающие изображение, свидетельствуют, что два человека при различном изображении на сетчатке глаза могут видеть одну и ту же вещь. Психология даёт множество других очевидных фактов подобного эффекта, и сомнения, которые следуют из этого, легко усиливаются историей попыток представить фактический язык наблюдения. Ни одна современная попытка достичь такого финала до сих пор не подвела даже близко к всеобщему языку чистых восприятий. Те же попытки, которые подвели ближе всех других к этой цели, имеют одну общую характеристику, которая значительно подкрепляет основные тезисы нашего очерка. Они с самого начала предполагают наличие парадигмы, взятой либо из данной научной теории, либо из фрагментарных рассуждений с позиций здравого смысла, а затем пытаются элиминировать из парадигмы все нелогические и неперцептуальные термины. В некоторых областях обсуждения эти усилия привели к далеко идущим и многообещающим результатам. Не может быть никакого сомнения, что усилия такого рода заслуживают продолжения. Но их результатом оказывается язык, который, подобно языкам, используемым в науках, включает множество предположений относительно природы и отказывается функционировать в тот момент, когда эти предположения не оправдываются. Нельсон Гудмен точно указывает этот момент, когда

описывает задачи своей работы «Структура явления»: «Это счастье, что нечего [кроме явлений, существование которых известно] больше выяснять, ибо понятие „возможных“ случаев, которые ещё не существуют, но могут существовать, далеко не ясно»[127]. Ни один язык, ограничивающийся подобным описанием мира, известного исчерпывающе и заранее, не может дать нейтрального и объективного описания «данного». Философские исследования к тому же не дают даже намёка на то, каким должен быть язык, способный на что-либо подобное.

В такой ситуации мы по крайней мере можем предположить, что учёные правы в принципе, как и на практике, когда истолковывают кислород и маятники (а, возможно, также атомы и электроны) как фундаментальные ингредиенты их непосредственного опыта. В результате мир учёного, представляющий собой воплощённый в парадигме опыт расы, культурной группы и, наконец, профессии, должен быть заполнен планетами и маятниками, конденсаторами, сложными рудами и другими подобными объектами. В сравнении с этими объектами восприятия чтение показаний стрелки измерительного прибора и изображения на сетчатке глаза являются тщательно разработанными конструкциями, к которым опыт имеет непосредственное отношение только тогда, когда учёный для специальных целей своего исследования приспособливает что-то так, как оно должно быть в том или другом случае. Не следует полагать, что когда учёный наблюдает за качающимся камнем, то единственное, что он видит, так это маятник. (Мы уже отмечали, что члены иного научного сообщества могли видеть сдерживаемое падение.) Однако следует полагать, что учёный, смотрящий на качающийся камень, может не иметь опыта, который в принципе более элементарен, чем восприятие колебания маятника. Другая возможность состоит не в некотором гипотетически «закреплённом» восприятии, а в восприятии с помощью другой парадигмы, которая что-то дополняет к восприятию качающегося камня.

Всё это может выглядеть более обоснованным, если мы снова вспомним, что ни учёный, ни дилетант не приучены видеть мир по частям или пункт за пунктом. Исключая случаи, когда все концептуальные и операциональные категории подготовлены заранее (например, для открытия ещё одного трансуранового элемента или для того, чтобы увидеть новый дом), и учёный и дилетант выделяют целые области из потока опыта. Ребёнок, который переносит слово «мама» со всех людей на всех женщин, а затем на свою мать, также не просто узнаёт, что означает слово «мама» или кем является его мать. В это же самое время он усваивает и некоторые различия между мужчинами и женщинами, а также манеру поведения по отношению к нему, характерную только для одной женщины из всех. Его реакции, ожидания и убеждения (большая часть его восприятия мира) изменяются соответственно. По той же причине коперниканцы, которые отказались от традиционного обозначения солнца «планетой», не только получили знание того, что охватывается словом «планета» или чем является солнце. Взамен они изменили значение слова «планета» так, что оно смогло по-прежнему содействовать полезным различиям в мире, где все небесные тела, не только солнце, воспринимались по-иному, нежели они казались до этого. Такой взгляд можно было бы отстаивать относительно любого ранее приведённого нами примера. Видеть кислород вместо дефлогистированного воздуха, конденсатор вместо лейденской банки или маятник вместо сдерживаемого падения — это только одна часть в общем сдвиге научного видения великого множества рассмотренных химических, электрических или динамических явлений. Парадигмы определяют большие области опыта одновременно.

Однако этот поиск операционального определения или чистого языка наблюдений можно начать лишь после того, как опыт будет таким образом детерминирован. Учёный или философ, который спрашивает, какие измерения или изображения на сетчатке глаза делают маятник тем, чем он есть, должен уже уметь распознать маятник, когда увидит его. Если он увидел вместо этого сдерживаемое цепочкой падение, то такой вопрос даже не может быть им поставлен. А если он увидел маятник в том же самом виде, в каком он видел камертон или колеблющиеся весы, то на его вопрос нельзя ответить. По крайней мере на него нельзя ответить тем же самым способом, потому что в таком случае это не будет ответом именно на поставленный вопрос. Следовательно, вопросы об изображении на сетчатке или о последовательности специальных лабораторных операций, хотя они всегда правильны, а иногда и чрезвычайно плодотворны, предполагают мир уже определённым способом расчленённым перцептуально и концептуально. В некотором смысле такие вопросы являются элементами нормальной науки, ибо они зависят от существования парадигмы и предполагают различные ответы в результате изменения парадигмы.

Чтобы закончить этот раздел, оставим в стороне рассмотрение изображения на сетчатке глаза и снова ограничим внимание лабораторными операциями, которые обеспечивают учёного хотя и фрагментарными, но зато конкретными указаниями на то, что он уже видел. Один из способов, которым лабораторные операции изменяются с помощью парадигм, уже рассматривался неоднократно. После научной революции множество старых измерений и операций становится нецелесообразными и заменяются соответственно другими. Нельзя применять одни и те же проверочные операции как к кислороду, так и к дефлогистированному воздуху. Но изменения подобного рода никогда не бывают всеобщими. Что бы учёный после революции ни увидел, он всё ещё смотрит на тот же самый мир. Более того, значительная часть языкового аппарата, как и большая часть лабораторных инструментов, всё ещё остаются такими же, какими они были до научной революции, хотя учёный может начать использовать их по-новому. В результате наука после периода революции всегда включает множество тех же самых операций, осуществляемых теми же самыми инструментами, и описывает объекты в тех же самых терминах, как и в дореволюционный период. Если все эти устойчивые манипуляции вообще подвергаются изменению, то оно должно касаться либо их отношения к парадигме, либо конкретных результатов. Теперь я считаю на основе последнего примера, который я привожу ниже, что имеют место оба вида изменений. Рассматривая работу Дальтона и его современников, мы увидим, что одна и та же операция, когда она применяется к природе через другую парадигму, может свидетельствовать совершенно о другой стороне закономерности природы. Кроме того, мы увидим, что изредка старая манипуляция, выступая в новой роли, даст другие конкретные результаты.

В течение большей части XVIII века и в XIX веке европейские химики почти все верили, что элементарные атомы, из которых состоят все химические вещества, удерживаются вместе силами взаимного сродства. Так, кусок серебра составляет единство в силу сродства между частицами серебра (до периода после Лавуазье эти частицы мыслились как составленные из ещё более элементарных частиц). По этой же теории серебро растворяется в кислоте (или соль — в воде) потому, что частицы кислоты притягивают частицы серебра (или частицы воды притягивают частицы соли) более сильно, нежели частицы этих растворяемых веществ притягиваются друг к другу. Или другой пример. Медь должна растворяться в растворе

серебра с выпадением серебра в осадок, потому что сродство между кислотой и медью более сильное, чем сродство кислоты и серебра. Множество других явлений было истолковано тем же самым способом. В XVIII веке теория избирательного сродства была превосходной химической парадигмой, широко и иногда успешно используемой при постановке химических экспериментов и анализе их результатов[128].

Однако теория сродства резко отличала физические смеси от химических соединений, причём производила это способом, который сделался необычным после признания работ Дальтона. Химики XVIII века признавали два вида процессов. Когда смешивание вызывало выделение тепла, света, пузырьков газа или какие-либо подобные эффекты, то в этом случае считалось, что происходит химическое соединение. Если, с другой стороны, частицы в смеси можно было различить визуально или отделить механически, то это было лишь физическое смешивание. Но в огромном числе промежуточных случаев (растворение соли в воде, сплавы, стекло, кислород в атмосфере и так далее) столь грубые критерии приносили мало пользы. Руководимые своей парадигмой, большинство химиков рассматривали весь этот промежуточный ряд как химический, потому что процессы, свойственные ему, целиком управлялись силами одного и того же типа. Растворение соли в воде, кислорода в азоте как раз давали такой же пример химического соединения, как и соединение, образованное в результате окисления меди. Аргументация в пользу того, чтобы рассматривать растворы как химические соединения, была очень веской. Теория сродства в свою очередь хорошо подтверждалась. Кроме того, образование соединений объяснялось наблюдаемой гомогенностью раствора. Например, если кислород и азот были только смесью, а не соединены в атмосфере, тогда более тяжёлый газ, кислород, должен был опускаться на дно. Дальтон, который считал атмосферу смесью, никогда не мог удовлетворительно объяснить тот факт, что кислород ведёт себя иначе. Восприятие его атомистической теории в конце концов породило аномалию там, где её до того не было[129].

Невольно хочется сказать, что отличие взглядов химиков, которые рассматривали растворы как соединения, от взглядов их преемников касалось только определений. В одном отношении дело могло обстоять именно таким образом. Но это справедливо не в том смысле, что делает определения просто конвенционально удобными. В XVIII веке химики не могли в полной мере отличить с помощью операциональных проверок смеси от соединений, возможно, их и нельзя было отличить на тогдашнем уровне развития науки. Даже если химики прибегали к таким проверкам, они должны были искать критерий, который позволил бы рассматривать такой раствор как соединение. Различение смеси и раствора составляло элемент их парадигмы — элемент того способа, которым химики рассматривали всю область исследования, — и в этом качестве он обладал приоритетом по отношению к любому отдельно взятому лабораторному эксперименту, хотя и не по отношению к накопленному опыту химии в целом.

Но поскольку химия рассматривалась под таким углом зрения, химические явления стали примерами законов, отличных от тех, которые возникли с принятием новой парадигмы Дальтона. В частности, пока растворы рассматривались как соединения, никакие химические эксперименты, сколько бы их ни ставили, не могли сами по себе привести к закону кратных отношений. В конце XVIII века было широко известно, что некоторые соединения, как правило, характеризовались кратными весовыми отношениями своих

компонентов. Для некоторых категорий реакций немецкий химик Рихтер получил даже дополнительные закономерности, в настоящее время включаемые в закон химических эквивалентов[130]. Но ни один химик не использовал эти закономерности, если не считать рецепты, и ни один из них почти до конца века не подумал о том, чтобы обобщить их. Если и наблюдались очевидные контрпримеры, подобно стеклу или растворению соли в воде, то всё же ни одно обобщение не было возможно без отказа от теории сродства и без перестройки концептуальных границ области химических явлений. Такое заключение стало неизбежным к самому концу столетия после знаменитой дискуссии между французскими химиками Прустом и Бертолле. Первый заявлял, что все химические реакции совершались в постоянных пропорциях, а второй отрицал это. Каждый подобрал внушительное экспериментальное подтверждение для своей точки зрения. Тем не менее два учёных спорили друг с другом, хотя результаты их дискуссии были совершенно неубедительны. Там, где Бертолле видел соединение, которое могло менять пропорции входящих в него компонентов, Пруст видел только физическую смесь[131]. Этот вопрос невозможно было удовлетворительно решить ни экспериментом, ни изменением конвенционального определения. Два исследователя столь же фундаментально расходились друг с другом, как Галилей и Аристотель.

Такова была ситуация в те годы, когда Дальтон предпринял исследование, которое в конце концов привело его к знаменитой атомистической теории в химии. Но до самых последних стадий этих исследований Дальтон не был химиком и не интересовался химией. Он был метеорологом, интересующимся (для себя) физическими проблемами абсорбции газов в воде и воды в атмосфере. Частью потому, что его навыки были приобретены для другой специальности, а частично благодаря работе по своей специальности он подходил к этим проблемам с точки зрения парадигмы, отличающейся от парадигмы современных ему химиков. В частности, он рассматривал смесь газов или поглощение газов в воде как физический процесс, в котором виды сродства не играли никакой роли. Поэтому для Дальтона наблюдаемая гомогенность растворов была проблемой, но проблемой, которую, как он полагал, можно решить, если будет возможность определить относительные объёмы и веса различных атомных частиц в его экспериментальной смеси. Требовалось определить эти размеры и веса. Но данная задача заставила Дальтона в конце концов обратиться к химии, подсказав ему с самого начала предположение, что в некотором ограниченном ряде реакций, рассматриваемых как химические, атомы могут комбинироваться только в отношении один к одному или в некоторой другой простой, целочисленной пропорции[132]. Это естественное предположение помогло ему определить размеры и веса элементарных частиц, но зато превратило закон постоянства отношений в тавтологию. Для Дальтона любая реакция, компоненты которой не подчинялись кратным отношениям, не была ещё *ipso facto*[133] чисто химическим процессом. Закон, который нельзя было установить экспериментально до работы Дальтона, с признанием этой работы становится конститутивным принципом, в силу которого ни один ряд химических измерений не может быть нарушен. После работ Дальтона те же, что и раньше, химические эксперименты стали основой для совершенно иных обобщений. Это событие может служить для нас едва ли не лучшим из типичных примеров научной революции.

Излишне говорить, что выводы Дальтона повсеместно подверглись нападкам, когда были впервые представлены на обсуждение. В частности, Бертолле так никогда и не удалось в

этом убедить. Причём если смотреть в корень данного вопроса, то следует признать, что Бертолле и не нуждался в этом. Но для большинства химиков новая парадигма Дальтона оказалась убедительной там, где парадигма Пруста была уязвимой, ибо она давала выводы, намного более ёмкие и более значительные, чем если бы она была просто новым критерием для различения смеси и соединения. Например, если атомы могли соединяться химически только в простых целочисленных пропорциях, то пересмотр существующих химических данных должен был выявить примеры как кратных, так и постоянных соотношений. Химики перестали писать, что двуокись, скажем, углерода содержит 56% и 72% веса кислорода. Вместо этого они стали писать, что одна весовая часть углерода соединяется или с 1,3, или с 2,6 весовыми частями кислорода. Когда результаты старых лабораторных операций были записаны таким способом, отношение стало самоочевидным; то же самое наблюдалось при анализе многих хорошо известных реакций и, кроме того, многих новых. Добавим к этому, что парадигма Дальтона сделала возможным уяснение работы Рихтера и признание общего характера её выводов. К тому же она навела на мысль поставить новые эксперименты, в частности эксперименты Гей-Люссака, касающиеся объёма соединяющихся газов, а они в свою очередь обнаружили другие закономерности, о которых химики ранее и не помышляли. Химики взяли у Дальтона не новые экспериментальные законы, а новый способ проведения химических исследований (сам Дальтон называл это «новой системой философии химии»), и способ этот оказался настолько плодотворным, что только небольшое число химиков старшего поколения во Франции и Англии были способны сопротивляться ему [134]

5. В результате химики стали работать в новом мире, где реакции происходили совершенно иначе, нежели раньше.

Так как этот процесс продолжался, возникли и другие характерные и очень важные изменения. Здесь и там стали обновляться сами количественные данные. Когда Дальтон впервые анализировал литературу по химии в поисках данных для обоснования своей физической теории, он обнаружил несколько пригодных записей реакций, однако едва ли вероятно, что он не встретился с другими записями, которые были для него непригодны. Собственные измерения Пруста, касающиеся реакций с двуокисью меди, например, показали, что весовое отношение кислорода в них составляет $1.47 \div 1$, а не $2 \div 1$, как требовала атомистическая теория; Пруст был как раз тем исследователем, от которого можно было ожидать нахождения тех пропорций, которые открыл Дальтон [135]

6. Другими словами, он был прекрасным экспериментатором, и его точка зрения на отношение между смесями и соединениями близка к точке зрения Дальтона. Но не так легко заставить природу удовлетворять требования соответствующей парадигмы. Вот почему головоломки нормальной науки столь завлекательны, а измерения, предпринимаемые без парадигмы, так редко приводят к каким-либо результатам вообще. Поэтому химики не могли просто принять теорию Дальтона как очевидную, ибо много фактов в то время говорило отнюдь не в её пользу. Больше того, даже после принятия теории они должны были биться с природой, стремясь согласовать её с теорией, и это движение по инерции в известной степени захватило даже следующее поколение химиков. Когда это случилось, даже процентный состав хорошо известных соединений оказался иным. Данные сами изменились. Это последнее, что мы имеем в виду, когда говорим, что после революции учёные работают в другом мире.

Версия #2

Зверобой создал 1 января 2026 18:55:40

Зверобой обновил 1 января 2026 19:01:47