

Из истории естествознания

Д. А. БАЮК

О ПРИРОДЕ ПРИРОДЫ: УЧЕНЫЙ ЭПОХИ ВОЗРОЖДЕНИЯ В ПОИСКАХ ЗАКОНА *

От редакции

В мае 2005 года в ИИЕТ РАН проходил 71 Пленум Российского национального комитета по истории и философии науки и техники. Его программа включала помимо всего прочего специальный коллоквиум, посвященный истории научных объектов. Такой выбор темы не случаен: одна из хорошо известных, хотя и относительно новых проблем в истории науки заключается в исторической изменчивости ее базовых понятий – даже само понятие науки изменялось во времени. Далеко не все из того, что сейчас причисляется к научным дисциплинам, всегда определялось как наука, а с другой стороны – многие традиционные разделы науки Средних веков или эпохи Возрождения либо остались в далеком прошлом, либо считаются сегодня лженаукой. Участникам коллоквиума были представлены четыре доклада, темы которых определялись важными для современной науки концептами: закон природы (Д. А. Баюк), время (М. А. Аркадьев), Вселенная как целое (А. Н. Павленко) и живая клетка (К. О. Россиянов). Со статьи Д. А. Баюка мы начинаем публикацию их всех, а также некоторых последовавших обсуждений.

Мне кажется, что я могу дать краткое и довольно емкое определение науки: *совокупность разнородных рациональных попыток вписать идею природы в человеческую культуру.* Оно намного короче всех известных мне определений науки, хотя и грешит почти всеми присущими им недостатками, связанными главным образом с тем, что каждое входящее в него слово (за исключением предлогов, союзов и местоимений) требует своего определения или уточнения. Но у моего определения есть и свои очевидные достоинства (кроме краткости): вкладывая разный смысл во входящие в него слова, можно получать разные определения, которые окажутся просуммированными словом «совокупность»; а кроме того, оно немедленно связывает понятие природы и понятие культуры, как бы они ни определялись, что является, на мой взгляд, принципиальным в понятии науки.

Из великого разнообразия значений слова «природа» остановлюсь на двух, со ссылкой на известную книгу Ахутина, где они приводятся как основные. Первое – «совокупность всего сущего, все сущее, весь мир во всем многообразии его форм»¹. Второе, отчасти противоположное первому, – специфика

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ. Код проекта 05-06-80226а.

¹ Ахутин А. В. Понятие «природа» в античности и в Новое время («фюсис» и «натура»). М.: Наука, 1988. С. 12.

некой отдельной формы бытия. Более специально – в отношении сообщества людей, например нации, когда мы можем говорить о «природе наций», и в этом случае слово «природа» почти синонимично словам «обычай» или «нравы». Разумеется, список этим далеко не исчерпывается; более того, один из лейтмотивов книги Ахутина заключается в том, что перевод латинского слова «*natura*» и греческого «*φύσις*» одним и тем же русским словом «природа» может показаться «смещением омонимов»², а это уже само по себе служит показателем необъятности спектра его значений.

Избегая соблазна следовать по пути дальнейшего исследования различных его нюансов, намеченному в книге, хотя, по признанию самого автора, не пройденного до конца, я обращусь лишь к тем двум, которые в явном виде присутствуют в названии статьи, стоя рядом, чтобы их ложная омонимичность, граничащая с антонимичностью, обнаружила себя полностью. Попутно будет если и не отвергнут, то как минимум взят под сомнение тезис о глубокой несхожести между собой «*natura*» и «*φύσις*». Первый зародыш сомнения возникает уже при обращении к единственному сочинению основателя латинской научной лексики Тита Лукреция Кара «О природе вещей» (*De rerum natura*), намек на него содержится в названии настоящей статьи. Ведь Лукреций этим названием дал точный перевод названия сочинения Эпикура «*Περὶ φύσεως*». О значениях, в которых употребляется это слово, Лукреций дает представление уже в самом начале первой книги, в аллегорическом посвящении Венере – богине и планете, и развивает его дальше в аллегорическом же наставлении безымянному неопиту:

Ибо о сущности высшей небес и богов собираюсь
Я рассуждать для тебя и вещей объясняя начала,
Всё из которых творит, умножает, питает *природа*
И на которые всё после гибели вновь разлагает.
Их, объясняя их суть, материей мы называем
И для вещей родовыми телами обычно, а также
Их семенами вещей мы зовем и считаем телами
Мы изначальными, ибо началом всего они служат.

[...]

Эллин впервые один [...] отважился выступить против.

[...] Врат *природы* затвор он первый сломить устремился.

[...]

...Если б знали наверное люди,

Что существует конец их мытарствам, они хоть какой-то
Дать бы отпор суеверьям могли и угрозам пророков.
Ныне ж ни способов нет ни возможности с ними бороться,
Так как по смерти должны все вечной кары страшиться,
Если *природа* души неизвестна: рождается ль вместе
С телом она или в тех, кто родился, внедряется после,
Вместит ли с нами она погибает, расторгнута смертью.
Или же к Орку во тьму и к пустынным озерам нисходит,
Или в животных иных воплощается вышнюю волей...

[...]

Вот почему мы должны не только в небесных явлениях
Дать себе полный отчет: в движениях солнца с луною,

² Там же. С. 164.

Как происходят они и какой совершается силой
 Всё на земле, но и то со вниманием разумом чутким
 Выяснить, в чем состоит души *природа* и духа;
 Так же, как то, что порой пугает во время болезни
 Нас наяву иль когда мы покоимся сном непробудным...
 [...]
 И, наконец, почему не была в состояньи *природа*
 Сделать такими людей, чтобы вброд проходили по морю
 Или руками могли расторгнуть великие горы...
 [...]
 ...На тела основные *природа*
 Всё разлагает опять и в ничто ничего не приводит.
 [...]
 Гибели полной вещей никогда не допустит *природа* ³.

Цитаты и примеры можно множить, но главные значения, в которых употреблено это слово, уже ясны: кроме всего того, что существует независимо от человека, это и материя, из которой все существующее состоит, и суть сущего, и начало, сообщающее ему атрибут существования. Это всеобъемлющий образ, используемый Лукрецием в его борьбе с религией и суевериями, и притом образ безусловно мифологический.

В каждый момент человеческой истории среди значений понятия природы обязательно присутствуют представления о совокупности всего существующего в мире, о способности вещей существовать независимо от воли и поступков человека, способности каждой конкретной вещи особым образом проявлять себя в тех или иных обстоятельствах. Отсюда наиболее привычные оппозиции: естественное (т. е. природное) и искусственное, природное и божественное, естественное и чудесное. Как и в случае Лукреция, понятие природы с неизбежностью в той или иной мере мифологизируется, но – в этом Ахутин, конечно же, прав – миф о природе, противостоящей человеку, о природе, с которой надо бороться, которую необходимо побеждать, подчинять ее воле человека, этот миф возникает на заре Нового времени и становится его руководящей идеей, во многом определяющей человеческую креативность эпохи. Важной компонентой этого мифа становится представление о законах природы, познавая их человек обретает над природой власть, заставляя ее действовать себе на пользу. Одновременно это представление делает излишним и даже невозможным потустороннее вмешательство в эволюцию природы. Законы природы составляют ее суть, определяя ее поведение при всех возможных обстоятельствах, т. е. составляют ее *природу*, да позволена будет такая игра на различии двух выделенных значениях этого слова. И такая детерминированность природы ее собственными законами ограничивает число ее повелителей только ею самой и человеком.

Для человека, воспитанного в духе науки Нового времени, совершенно нормально думать, что такая вот «природа природы» определяется ее законами. Приведенная Ахутиным цитата из Спинозы тут будет более чем кстати:

³ Цит. по изд.: *Лукреций. О природе вещей* / Ред. лат. текста и пер. Ф. А. Петровского. М.: Изд-во АН СССР, 1946 (курсив мой. – Д. Б.). Эти и другие подобные фрагменты, в которых природа поочередно выступает то как состоящая из вещей, то как заключенная внутри них, обильно разбросаны по всему тексту поэмы.

Законы и правила природы, по которым все происходит и изменяется из одних форм в другие, везде и всегда одни и те же, а следовательно и способ познания природы вещей, каковы бы они ни были, должен быть один и тот же, а именно – это должно быть познанием из универсальных законов и правил природы⁴.

Но Новое время – эпоха модерна – закончилась, и эта максима больше не кажется сама собой разумеющейся, как сто или двести лет назад. В самом деле, что именно мы должны считать законом природы? Является ли, например, законом природы равенство скорости света 300 000 км/с? Или сохранение массы вещества? Почему закон природы неизменен? Является ли постоянство законов природы (подразумеваемое в приведенной цитате Спинозы) также законом природы, и если да, то откуда он следует: из наблюдений или все-таки из некоторого теоретизирования? В качестве примера абсолютной веры в закон природы я могу привести слова Менделеева: «Законы природы не терпят исключений. Этим-то они и отличаются от законов грамматики», – и возьму на себя смелость утверждать, что в наши дни любой ученый будет с большей осторожностью говорить о законах природы, об их неизменности и абсолютности. И если сейчас мы можем предвидеть возможность, что скоро разговоры об абсолютных и неизменных законах природы станут анахронизмом, то нас не должны удивлять в равной мере анахронично приписываемые представления о законах природы ученым Возрождения. Тогда оно только нащупывалось и формировалось. В том и заключалось «открытие природы», о котором писал Ахутин.

Архимед и его ванна

Первый известный в науке закон природы приписывается Архимеду. Хотя возможны и изредка употребляются эвфемизмы вроде «закон Аристотеля» или «закон Пифагора», они не имеют никакого фиксированного смысла, в отличие, например, от теоремы Пифагора или аристотелевской физики. Точно так же и закон Архимеда не только однозначно определенная вещь, но вещь, связанная с определенной историей, описанной во множестве античных источников. Вот как ее передает Витрувий:

9. Что до Архимеда, то из всех его многочисленных и замечательных открытий приводимое мною является, несомненно, доказательством прямо-таки безграничной его изобретательности. А именно, когда Гиерон, достигший царской власти в Сиракузах, после удачного завершения своих предприятий, решил по обету бессмертным богам поместить в одном из храмов золотой венец, он заказал сделать его за определенную плату и отвесил нужное количество золота подрядчику. В назначенный по договору срок тот доставил царю тонко исполненную работу, в точности, видимо, соответствующую весу отпущенного на нее золота. 10. После же того как сделан был донос, что часть золота была утаена и при изготовлении венца в него было примешано такое же количество серебра, Гиерон, негодуя на принесенное ему оскорбление и не находя способа доказать эту покражу, обратился к Архимеду с просьбой взять на себя разрешение этого вопроса. Случилось так, что в то время как Архимед над этим думал, он пошел в баню и, садясь в ванну, заме-

⁴ Цит. по: Ахутин. Понятие «природа» в античности... С. 4.

тил, что чем глубже он в нее погружается своим телом, тем больше через край вытекает воды. И как только это указало ему способ разрешения его вопроса, он, не медля, вне себя от радости, выскочил из ванны и голый бросился к себе домой, громко крича, что нашел то, что искал; ибо на бегу он то и дело восклицал по-гречески: «Эврика! Эврика!». 11. Тогда, исходя из этого открытия, он, говорят, сделал два слитка одинакового веса с венцом – один из золота, другой из серебра. Сделав это, он взял объемистый сосуд, наполнил его до самых краев водой и опустил в него серебряный слиток, при погружении которого вода вытекла в количестве, равном величине слитка. Вынув затем слиток, он долил воды, отмерив ее секстарием, так, чтобы она опять сравнялась с краями, как и раньше. Так он определил, что серебро по весу соответствует известному количеству воды. 12. Прodelав этот опыт, он подобным же образом опустил в наполненный сосуд золотой слиток и, вынув его, нашел посредством прежнего измерения, что воды убавилось не столько же, а меньше, насколько меньше был объем золотого слитка сравнительно с равным ему по весу серебряным. После же этого, вновь наполнив сосуд и опустив в то же количество воды самый венец, он нашел, что воды вытекло больше, чем при погружении золотого слитка такого же веса; и таким образом, исходя из того, что венец вытеснил больше воды, чем слиток, он показал примесь в золоте серебра и обнаружил покражу подрядчика ⁵.

Первое, что обращает на себя внимание в рассказе Витрувия, это кажущаяся неподготовленность открытия. Некое природное свойство открывается внезапно, вроде как некая благодать, снизошедшая на человека, который, в общем-то, не предпринимал никаких специальных усилий, чтобы его обнаружить. Второе – это то, что ничего похожего на известный нам закон Архимеда здесь нет. Никким образом здесь не подразумеваются ни плотности воды и тела Архимеда, ни изменение веса последнего. Галилео Галилей в своем маленьком юношеском сочинении «La bilancetta» («Маленькие весы») выразил сомнения в том, что Витрувий правильно передает события, приписывая «божественному» Архимеду «метод очень грубый и далекий от точности», а главное он не «опирается на доказательства, данные самим Архимедом».

Обратимся сначала к тексту, а затем к контексту того утверждения, которое мы называем теперь законом Архимеда. По счастью, сочинение, где формулируется это утверждение, сохранилось полностью: по-русски оно называется «О плавающих телах», латинский перевод Коммандино звучит как «De iis quae vehuntur in aqua» (т. е., дословно, «О тех, что плавают в воде»). Сочинение состоит из двух книг, первая начинается с утверждения (Positio), за которым следует девять предложений (Propositiones), и только первое предложение второй книги наконец дает нам знакомую формулировку: «Если какое-либо тело, которое легче жидкости, опущено в эту жидкость, то вес этого тела так относится к весу равного объема жидкости, как погруженная часть тела ко всему телу» ⁶. Как и положено предложению, за формулировкой следует доказательство, сводящее сделанное утверждение к предложениям, доказанным в первой книге. Примечательно, что русский переводчик трактата не стал переводить остальные девять утверждений второй книги, ограничившись только самым

⁵ Цит. по изд.: *Витрувий. Десять книг об архитектуре* / Пер. с лат. Ф. А. Петровского. М.: Эдиториал УРСС, 2003. С. 157–158.

⁶ *Архимед. О плавающих телах* // Начала гидростатики: Архимед, Стэвин, Галилей, Паскаль / Пер., примеч., вступ. статья А. Н. Долгова. М.; Л., 1933. С. 108

первым из них, объяснив это следующим образом: «Поскольку мы поставили себе задачей дать читателю ясное представление о работах Архимеда лишь в области гидростатики, мы сочли себя вынужденными ограничиться помещением здесь перевода лишь книги I и начального предложения книги II», все же остальные предложения, *«имеющие преимущественно математический характер, трактуют о равновесии в жидкости шаровых сегментов [...] и сегментов параболоида вращения»*⁷.

«Ясное представление», полученное читателем, сводится в первую очередь к следующему: сочинение Архимеда – это последовательность теорем, следующих из единственного постулата, говорящего о «природе жидкостей» (*natura humidī* – по Коммандино), что «при непрерывном и равномерном распределении частей жидкости менее сдавленные вытесняются более сдавленными. Всякая же часть испытывает давление отвесно над ней расположенной жидкости, стремящейся вниз либо испытывающей давление со стороны чего-либо еще»⁸. Картина открытия, создаваемая Витрувием, оказывается ложной сразу во всех наиболее существенных деталях: вероятнее всего, Архимед открыл свой закон не при решении конкретной практической задачи, а при теоретическом исследовании всех возможных следствий из сделанного допущения, т. е. действуя, скорее, как математик, а не как инженер, и поэтому у него не могло быть оснований для столь бурной реакции, какую столь красочно описывает Витрувий. Даже Галилей в цитированном сочинении, выражая сомнение в истинности этого описания, замечает:

Скорее бы я поверил, что кто-то из писателей того времени, услышав, как Архимед раскрыл подделку при помощи воды, добавил нечто от себя к тому, что донесла до него молва о том способе, которым Архимед использовал воду; в это потом все и поверили⁹.

Между тем представляется очень важным и то, что единственное исходное допущение, сделанное Архимедом, в явной форме содержит прямую отсылку к «природе жидкостей», равно как и то, что это допущение кажется настолько очевидным и естественным, что его даже нет нужды проверять экспериментально. Точно так же и формулировка интересующей нас теоремы возникает не сама по себе, а в цепи других таких же формулировок, в каком-то смысле раскрывающих секрет, как Архимеду удалось прийти к своему утверждению и почему его не надо было доказывать. В качестве «природы природы» в этом случае выступает просто математика – как и у Евклида. Здесь очевидна разница с законом, например, Кулона, который не следует ни из каких теоретических посылок и требует множества довольно сложных экспериментальных проверок.

Леонардо да Винчи. Факты и правила

О Леонардо да Винчи известно, что он знал все наперед. Его замечательные открытия, подавляющее большинство которых остались на бумаге, поразили воображение наших современников, и, наверное, многие его идеи поразили бы воображение его современников тоже, если бы они смогли о них узнать.

⁷ Там же. С. 113.

⁸ Там же. С. 91.

⁹ *Galilei, G. Opere. Edizione nazionale. Vol. 1. P. 215.* Здесь и далее перевод автора.

Однако великий Леонардо, по-видимому, не столько старался увековечить плоды своих трудов, сколько их скрыть. В чем и преуспел: о них узнали без малого четыре столетия спустя. Вопрос, который нас здесь интересует: пользовался ли он понятием, сравнимым с нашим «законом природы»?

Для предпринятого исследования Леонардо довольно удачный персонаж именно потому, что он, с одной стороны, был типичным представителем своего времени, разделяя многие его предрассудки, а с другой – одним из самых ярких и самых известных представителей этого времени, с творчеством которого в большей или меньшей степени знакомы почти все. В самом деле, я сошлюсь здесь только на высказывания двух исследователей творчества Леонардо: они могут пояснить, что я имею в виду, говоря о его типичности для своего времени. Первое принадлежит известному итальянскому историку Карло Макканьи из Генуи: «Леонардо да Винчи был человеком средней образованности, т. е. находился примерно посередине между эрудитом и невеждой». Второе – известному американскому историку механики Чарльзу Трусделлу: «Нет ни одного сколько-нибудь значительного открытия или изобретения, которое можно было бы приписать Леонардо да Винчи»¹⁰.

Оба эти высказывания нацелены вовсе не на то, чтобы дезавуировать гениального художника. Гениальность да Винчи очевидна. Их задача, так сказать, демифологизировать его. Многие механизмы, так выразительно изображенные на его рисунках, вовсе не были им придуманы, а были взяты из сочинений предшественников и современников: Кизера, Такколы, Франческо ди Джорджи. Однако, давая свой обзор различных явлений природы, Леонардо, очевидно, тяготел к определенной теоретизации. Тип этой теоретизации, как показывает Л. Баткин, в известной степени чужд и александрийскому духу Архимеда, и близкому ему стилю Галилея и Кеплера, именно в александрийских ученых (включая Архимеда) видевших идеал построения теории. Леонардо да Винчи, как может показаться, вообще теории не строит, но это впечатление ложно.

Вот как Баткин формулирует проблему:

...Будем готовы не слишком удивиться, узнав о странном споре, неуклонно возникающем в специальной литературе в связи с анализом рукописного наследия Леонардо да Винчи: умел ли гениальный естествоиспытатель обобщать?.. ибо это и значит для нас мыслить теоретически.

Некоторые историки отказывают ему в этом, не находя среди тысяч беспорядочных и фрагментарных записей ничего похожего на выведение из опыта абстрактных закономерностей и их превращение в систему, короче, никаких признаков методического естественно-научного мышления – ни в значении, восходящем только к XVII веку, ни в сравнении с трактатами даже Античности и Средневековья. Потому-то выходом может показаться ссылка на синкретизм Леонардова творчества. Потому-то наготове ответ, что Леонардо-ученый никогда не переставал быть художником и постигал общие законы природы «посредством зрительного образа» и т. п.

Действительно, нелегко понять, на чем построено у Леонардо отношение между натуралистическим примером, отдельным случаем и тем, что он называет «общим правилом». Казалось бы, «пример» (*esempio*) уже по определению не может быть самоценным. Ведь любой пример – пример чего-то, для того и приводимый, чтобы выяснить это что-то, лежащее на более высоком

¹⁰ Оба высказывания цит. по: *Witkowski, N. Baignoire d'Archimède. Paris, 1998. P. 10–11.*

уровне. Леонардо определяет описываемые им феномены как «*dimostrazione*», то есть как очевидность некоего заключенного в них разумного основания (*ragione*). При всей общеизвестной и необычайной любви Леонардо к подробностям, к наиконкретнейшим случаям, к опытным наблюдениям невозможно же отрицать, что за Леонардовым эмпиризмом всегда стояло стремление охватить целое и даже мировое целое. В сознании самого Леонардо устанавливаемые им природные факты непременно должны были вести к очередному «правилу». «И таким образом ты установишь твое общее правило», – замечает, например, Леонардо, рассуждая о том, что при выстреле из бомбарды в тумане ядро пролетает меньший путь, а его убойная сила также уменьшается...¹¹

Наличие правила – очень важная и характерная черта не только мировоззрения Леонардо, оно присуще, очевидно, всему Возрождению в целом. Но и это, может быть, еще важнее для характеристики мировоззрения эпохи – правило только помогает понять природу, не являясь ее частью. Природа предельно конкретна и не содержит в себе далеких абстракций. А раскрыться такая конкретность может только в беспредельном разнообразии. Этот тезис прекрасно иллюстрирует приведенный Баткиным фрагмент «Как изображать осень»:

...Природа разнообразна до бесконечности, и не только у различных видов, но и у одних и тех же растений ты найдешь разные цвета, причем на молодых побегах листья красивее и крупнее, чем на других ветвях. И настолько природа усладительна и обильна в разнообразии, что среди деревьев одного вида едва ли нашлось бы растение, которое вблизи походило бы на другое¹².

Кеплер и Галилей. Возрождение александрийского идеала

Говоря о Леонардо да Винчи, Никола Витковски объясняет удивительную скупость его художественного таланта (оставившего нам не более десятка картин) тем, что настоящее дело его жизни было в другом. Больше всего Леонардо почитал математику, хотя ее не знал и не понимал. Даже Америго Веспуччи обещал мне книгу по геометрии» – приводит его высказывание В. П. Зубов). Математика для него сродни магии, открывающей грамматику подлинных имен вещей. Может быть, в какой-то степени и в этом причина, что понимание природы у него столь конкретно и осязательно. У Кеплера и Галилея, любивших математику ничуть не меньше Леонардо, но понимавших ее гораздо лучше, стилистика сочинений совсем иная, и математическим утверждениям о природе там отведено места гораздо больше. Можно сказать, что в их сочинениях Возрождение переживало, пользуясь выражением А. Ф. Лосева, «самоотрицание», а можно в них же увидеть возрождение того александрийского взгляда на природу, который мы видели у Архимеда.

Кеплер, открывший свои три закона небесной механики, нигде не пользуется по отношению к ним словом «закон». Они появляются у него как «предложения» в ряду других предложений, выведенных им из аксиом и определений.

Галилей, безусловно, представляет особый интерес, так как с его именем связано некоторое количество законов. В частности, во многих учебниках по

¹¹ Баткин Л. М. Леонардо да Винчи. М., 1990. С. 274.

¹² Там же. С. 258.

истории механики ему приписывается открытие закона инерции, связанного с ним принципа относительности и закона свободного падения. Причем последних у Галилея целых два: ошибочный, утверждающий пропорциональность скорости падающего тела пройденному пути, и правильный, в котором путь заменен на время. Кроме того, Галилей поставил вопрос о различении законов природы и божественных законов, т. е. этики. А именно в некоторых его письмах, относящихся к 1615 г. и известных как «Коперниканские письма», высказываются представления о том, что в Священном Писании не говорится об устройстве природы, поскольку, во-первых, природа постоянно перед глазами человека, и он может сам все о ней узнать, а, во-вторых, знание устройства природы не необходимо (или даже бесполезно) для спасения. Поэтому человек должен быть достаточно точно проинструктирован о том, что он должен делать для спасения своей души.

Однако при внимательном чтении сочинений и писем Галилея мы не обнаруживаем в них ни слов «закон природы», ни соответствующего понятия классической науки. Никакого закона инерции у Галилея нет – у него есть то, что в некоторых историко-научных работах называют «протоинерционным принципом»: при отсутствии трения тело на горизонтальной плоскости может быть приведено в движение сколь угодно малой силой. Отсюда следует, что тело, скатывающееся по наклонной плоскости, будучи отклонено на горизонтальную плоскость, будет двигаться равномерно и прямолинейно. Этот вывод для Галилея очень важен, поскольку позволяет дать доказательство многим теоремам галилеевской науки о движении, одной из тех «двух новых наук», которым посвящены его «Беседы и доказательства». Галилей не придает этому принципу какого-либо самостоятельного значения, что позволило бы нам обозначить его как «закон» в более или менее современном понимании этого слова. Это, скорее, удобное и правдоподобное вспомогательное допущение, оно никак не может быть объектом научного поиска. Во всяком случае, если что здесь и может быть обозначено как «природа природы», которая определяет протекание природных явлений, то это (как и у Кеплера) геометрия в более или менее евклидовом ее понимании (*contradire alla geometria è un negare scorporatamente la verità*). Глаз естествоиспытателя, смотрящий в «книгу природы», должен суметь различить в ее явлениях спрятанную позади них геометрию.

То же самое относится и к принципу относительности. Галилей утверждает: человек, находящийся на борту плывущего корабля, не ощущает его движения, если корабль плывет достаточно ровно и плавно. Снова это не более чем вспомогательное правдоподобное рассуждение, помогающее читателю понять, какого рода соображения заставляют Галилея отвести в его «Диалоге» большинство возражений, выдвинутых Птолемеем против идеи движения Земли.

Наконец, оба закона свободного падения также играют роль постулата, на который Галилей хочет в определенный момент своих размышлений – как логически выстроить последовательность уже доказанных им теорем о местном движении – всю эту последовательность опереть. Тут очевидна аналогия с *Positio* из сочинения Архимеда: исходный постулат должен быть простым и правдоподобным и допускать достаточно длинную последовательность последующих теорем.

При всем отличии теоретического мышления Галилея и Леонардо у них есть и очевидное сходство: нет смысла искать «природу природы», скрытую позади явлений, – она известна: это геометрия. Дело все в том бесконечном многообразии способов, которыми геометрия являет себя в природных вещах.

Движение небес и движение на небеса

Еще одна причина, по которой случай Галилея обладает особой важностью при разговоре о законах природы, заключается в том, что ему пришлось всерьез столкнуться с проблемой примирения положений науки и веры. Я должен заметить, что именно понятие закона природы, открываемого наукой, привело в классическую эпоху к полному вытеснению из природы божественного, ибо, по словам Лейбница, не пристало приписывать богу неловкость в сотворении мира, предполагая в его создании такое несовершенство, что в его работу все время приходится вмешиваться и что-то поправлять. Если законы природы полностью и однозначно определяют ее переход из состояния А в состояние Б спустя данный промежуток времени, то для божественной воли в таком мире нет места.

Для дальнейшего будет уместно и важно отметить, что у Галилея нет ни только самого понятия закона природы, но и подобной классический жесткости. Так, в его «Диалоге» Сальвиати, возражая Симпличио, замечает: «Я не сказал и не смею сказать, что для природы и для бога было невозможно сообщить ту скорость, о которой вы говорите, непосредственно; и я только утверждаю, что природа *de facto* так не поступает; такой способ действия вышел бы за пределы естественного хода вещей и потому был бы чудом». Такое понимание чуда противопоставляет его «естественному ходу вещей», а вовсе не «естественному закону»¹³. Поэтому чудо, в принципе, ничему не противоречит, но при обычных условиях не происходит.

Первый раз Галилей вступает в теологическую дискуссию в самом начале своей карьеры, в 1615 г., когда выясняется, что у монархов, при дворе которых он служит, мнения о новой космологической теории Коперника расходятся. Сам великий герцог Козимо II Медичи относится к ней с симпатией и любопытством, а его жена (Мария Магдалена Австрийская) и мать (великая герцогиня Кристина Лотарингская) подозревают в ней скрытую ересь. Поэтому Козимо II, будучи большим любителем разнообразных публичных актов, организовывает несколько публичных дискуссий при своем дворе, где разные люди, в том числе и Галилей, могли бы доказать или опровергнуть соответствие гелиоцентрической космологии Священному Писанию.

Задача была довольно сложной, поскольку, с одной стороны, в Писании есть прямые указания на то, что Земля покоится, а Солнце движется по небосклону, а с другой – решения Тридентского собора запрещают толковать Писание без особой нужды. Так что Галилею приходится прежде всего доказать, что такая нужда есть. Нужда заключается в том, что новые астрономические наблюдения подводят под теорию Коперника абсолютно надежный фундамент. И это обстоятельство, которое уже больше нельзя сбрасывать со счетов.

Было бы очень легко избавиться от этого нового учения, если б было достаточно всего лишь заткнуть рот кому-то одному; так, наверное, и думают те, кто оценивает суждения других по своим собственным меркам и по этой причине не верит, что чье-то суждение может выстоять и найти последователей. Но в данном случае все происходит иначе. И для того чтобы достичь постав-

¹³ *Галилей*. Диалог о главнейших системах мира // Избранные труды: В 2 т. М., 1964. Т. 1. С. 118.

ленной цели, было бы необходимо не только запретить книгу Коперника и сочинения тех авторов, кто стал придерживаться той же доктрины, следовало бы положить конец всей астрономической науке; более того, надо было бы запретить людям вообще смотреть в небо [...] В настоящее время, в силу все новых и новых наблюдений, в силу все новых и новых уточнений этой теории позиция Коперника с каждым днем представляется все более и более истинной, а его теория все более и более надежной; так что запрещать ее теперь, после того как она была столько лет разрешена, хотя не была так надежно обоснована и не имела такого количества приверженцев, представляется мне посягательством на истину и попыткой ее сокрытия и подавления [...] Еще хуже, на мой взгляд, для человеческих душ было бы, если сама книга осталась бы разрешена; но было бы осуждено как ошибочное только это отдельное ее положение; в таком случае у каждого было бы перед глазами доказательство положения, в которое ему было бы запрещено верить ¹⁴.

В данном случае в качестве истолкования достаточно принять некоторые условия сужения смысла Писания, т. е. совершить нечто противоположное тому, что запрещено решениями Собора. Более того, было бы ошибкой приписывать Писанию абсолютную компетентность во всех без исключения вопросах.

Я думаю, если не делать различия между двумя смыслами, в которых священную теологию следовало бы назвать выдающейся и достойной имени царицы наук, то легко прийти к недоразумению. Ибо она может быть таковой постольку, поскольку все, чему учат все прочие науки, можно найти и в ней, но только разьясненное и доказанное средствами более совершенных методов и более возвышенных принципов [...] Либо же постольку, поскольку предмет ее изучения превосходит своими достоинствами предмет любой другой науки и поскольку она в своем исследовании движется наиболее возвышенными путями. Я не верю, что теологи, знакомые с прочими науками, могут утверждать, что теология заслуживает своего царского титула и достоинства в первом смысле; я не думаю, что кто-нибудь из них скажет, что в священных книгах геометрия, астрономия, музыка и медицина изложены более точно и превосходно, чем в книгах Архимеда, Птолемея, Бозция и Галена ¹⁵.

В трудах перечисленных мыслителей прошлого мы находим гораздо больше точных и подробных сведений о частных науках, чем в христианских священных книгах. В частности, там вообще ничего не говорится об астрономии, и это не случайно – для этого есть важные причины.

Мы только что убедились: Святой Дух не хотел нас учить тому, движутся небеса или покоятся, имеют они сферическую форму или форму диска, или вообще простираются до бесконечности как плоскость, помещена Земля в их середину или где-то с краю [...] Но если Святой Дух умышленно избегал обсуждения подобных вопросов, коль скоро они не имеют прямого отношения к его замыслу (т. е. к нашему спасению), как можно говорить, что придерживаться какого-то одного мнения и не придерживаться другого является важным принципом веры? Как одно и то же суждение может оказаться еретическим и не имеющим отношения к спасению? ¹⁶.

¹⁴ *Galilei, G. Opere. Edizione nazionale. Vol. 5. P. 328–329.*

¹⁵ *Ibid. P. 325.*

¹⁶ *Ibid. P. 319.*

Мысль выражена предельно ясно. Писание указывает путь к спасению, учит людей правильной вере. С помощью астрономических наблюдений удастся открыть истину. Человек может познать истину самостоятельно, но не может самостоятельно открыть путь к спасению. Однако спасение не зависит от того, известна ли истина.

И все-таки если переформулировать эту мысль, пользуясь понятиями «божественного закона» и «закона природы», она прозвучит еще яснее: божественные законы человеку даются, законы природы он открывает сам; но знание законов природы на спасение не влияет, а без подчинения божественному закону спасение невозможно. Тем не менее Галилей избегает подобного словоупотребления. Галилей не пользуется ни этим словом, ни самим понятием даже тогда, когда пятнадцать лет спустя в «Диалоге» проводит разделение гуманитарных и естественных наук, которое, пользуясь современным языком, было бы проще всего определить как познание общественных законов и законов природы. И опять Галилей этого не делает, противопоставляя их совершенно по иному признаку: как искусство защищать *мнение* и умение открывать *истину*.

С а л ь в и а т . Если бы предметом нашего спора было какое-нибудь положение *юриспруденции или одной из других гуманитарных наук, где нет ни истинного, ни ложного*, то можно было бы положиться на тонкость ума, ораторское красноречие и большой писательский опыт в надежде, что превзошедший в этом других выявит и заставит признать превосходство защищаемого положения. Но в науках о природе, выводы которых истинны и необходимы и где человеческий произвол ни при чем, нужно остерегаться, как бы ни стать на защиту ложного, так как тысячи Демосфенов и тысячи Аристотелей будут выбиты из седла любым заурядным умом, которому посчастливилось найти истину (курсив мой. – Д. Б.)¹⁷.

Прочитированное положение кажется мне исключительно важным для понимания всего наукоучения Галилея, его представлений о соотношении гуманитарных и естественно-научных истин, об устройстве и познаваемости природы. В данном случае мне представляется в высшей степени симптоматичным появление в контексте всего обсуждения образа «юриспруденции», поскольку именно в ней понятие *закона* (от лат. *ius, iuris*) находит наиболее естественное место. И хотя само слово «закон» во всем обсуждаемом фрагменте отсутствует (как оно отсутствует и во всем творчестве Галилея, по крайней мере в интересующих нас значениях), интуиция Галилея может быть интерпретирована так: закон ни в коей мере не гарантирует истинности, как он не гарантирует ее в юриспруденции. И этот смысл особенно важен, поскольку новое, легистское (т. е. основанное на законе) понимание права, вообще говоря чуждое европейскому Средневековью, возродилось в гуманистических размышлениях о справедливости.

Справедливое и законное

Источники суждений о законах в науке и социальной жизни Нового времени следует искать в гуманистическом движении, представляющем важную составную часть итальянского Возрождения, а именно возрождения античной

¹⁷ Галилей. Диалог... С. 151.

письменной учености – как латинской, так и греческой. Но гуманизм стал не только составной частью, но и в некотором смысле направляющей силой Возрождения даже в том, что выходило, на первый взгляд, за пределы письменной учености как таковой. К примеру, в античной архитектуре виделась связь с античной риторикой, немедленно дававшая о себе знать при пересказе или комментировании античных архитектурных трактатов, а античная этика оказывалась тесно связанной то с идеалами *vita activa*, то с идеалами *vita rustica*. Оба эти комплекса идеалов влекли за собой различные нововведения в политической жизни или организации сельских поместий в соответствии с представлениями об их античных прообразах.

Разговор о законах в природе и обществе заводит один из наиболее известных представителей флорентийского гуманизма Колюччо Салютати. Его задача в том, чтобы сопоставить, как соотносятся законы, установленные богом для мира в момент его творения, для человека и для общества. Исходным посылом служит проблематика, поставленная Петраркой в его «Инвективах против врача». Как это ни удивительно, и у Петрарки, и у Салютати главный тезис в конце концов оказывается в точности противоположным тезису Галилея. У Петрарки: поэзия более возвышенна, чем науки о природе (в данном случае – медицины), хотя и медицина полезнее. Но если бы возвышенность определялась полезностью, то курица была бы более возвышенной птицей, чем орел, а корова более возвышенным животным, чем лев. Кроме возвышенности проблема и в достоверности. Законы природы известны нам лишь приблизительно и всегда оказываются плодом догадок. Но законы, которых следует придерживаться в жизни – как частной, так и общественной, – известны точно, поскольку, как утверждает Салютати, они содержатся в Священном Писании и переданы нам напрямую богом.

Салютати проводит разделение между божественным правом и естественным, но только с тем, чтобы свести последнее к первому, поскольку божественное заложено в сознание человека и потому воспринимается как исходящее от природы. Вообще он утверждает, что никакая другая наука не может состязаться в точности с *юриспруденцией*, которая «определяется как знание божественных и человеческих предметов и наука о справедливом и несправедливом. Одна она, даже если ничто к ней не прибавлено, есть совершеннейшая мать всех добродетелей и неизменное их основание». Кроме юриспруденции и, следуя Петрарке, поэзии, Салютати особым образом выделяет искусство красноречия: «Это величайшее из занятий [...] Украшать речь – это великое умение; но поистине величайшим и труднейшим мы должны признать умение трогать сердца слушателей»¹⁸.

При всем том, что эклектическое монастырское образование Галилея нельзя ни в коей мере назвать гуманистическим, нет сомнений, что он хорошо усвоил некоторые идеи гуманистов – может быть, при посредстве близкого к музыкальным кругам Флоренции отца, может быть, благодаря учебе в Пизанском университете, – и, как можно видеть на примере скрытой полемики с Салютати, они служили объектом его прямой критики, доходящей иногда до неприкрытого сарказма. Содержание этой полемики приводит нас к предположению, что Галилей предпочитал не говорить о *законах природы* вполне

¹⁸ Цит. по: Уварова О. А. Познавательная модель Колюччо Салютати // От Средних веков к Возрождению. СПб.: Алетейя, 2003. С. 234.

осознанно. Во-первых, как уже говорилось выше, для него это понятие оказывалось излишним, поскольку «природа природы» – геометрия, а смысл изучения природы в изучении и постижении ее явлений во всем их бесконечном многообразии. А во-вторых, именно по причине прямых юридических ассоциаций, прямо следующих из гуманистического мировоззрения, связывающего природу более или менее произвольными установлениями, которые не могут быть постигаемы рационально, но могут только раскрываться в результате озарения.

Против юридического рационализма

Максима Спинозы, приведенная в самом начале, настоящей статьи оказывается таким образом по своему стилю гораздо ближе к интуитивной натурфилософии гуманистов, чем к тому типу рационализма, который развивали в своих сочинениях Кеплер и Галилей и который в зачаточном виде просматривался у Леонардо да Винчи. В соответствии с классическими представлениями в явлениях природы следует искать «вечные и неизменные правила», однажды установленные чьей-то неведомой волей и уложенные в строго соблюдаемый кодекс. Естествоиспытатель классической эпохи занят поиском положений этого кодекса и рад открытию каждого его нового пункта гораздо больше, чем построению новой теории.

Однако обсуждение того, как понималось познание природы в классической науке, в предложенном контексте кажется излишним, поскольку его можно считать известным. Роль законов природы в ней также ясна, а вопрос о *природе этих законов* не ставится и не может ставиться по той простой причине, что *природа* в классической науке понимается как *данность*, по отношению к которой вопрос – *почему эта данность такова, какой она дается?* – не имеет смысла. Единственный мыслимый ответ – природа существует вечно и вечно же находится в состоянии непрерывного изменения в соответствии со своей неизменной природой – показался бы пустой тавтологией. Поэтому я остановился на доклассической физике и постарался на некоторых примерах показать, что она уклонялась, возможно даже умышленно, от использования самой концепции закона природы. Однако сама по себе эта гипотеза родилась из некоторых уже постклассических идей.

В первую очередь на такие рассуждения меня навели некоторые замечания, сделанные Ричардом Фейнманом в его статье 1982 г. «Моделирование физики на компьютерах»¹⁹. Слово «компьютеры» в заглавии имеет принципиальное значение, так как мы очень часто не осознаем, насколько плохо понимаем то или иное явление, пока не предпримем попытку смоделировать его на компьютере, хотя компьютер, о котором идет речь в самой статье, исключительно воображаемый и идеализированный. Например, так произошло в лингвистике, где вся недостаточность существующих на тот момент теорий грамматики вылезла, когда только ставилась задача научить компьютеры понимать язык. По мнению Фейнмана, компьютеры в физике были бы не нужны, если бы мы *в совершенстве знали законы фи-*

¹⁹ International journal of theoretical physics. 1982. Vol. 21. No. 6/7. Цит. по русскому пер. в: Квантовый компьютер & квантовые вычисления / Под ред. В. А. Садовниченко. Ижевск, 1999. С. 96–125.

зики. Иллюзия такого знания может возникать, пока мы пользуемся приближенными вычислительными методами, в которых компьютер находит численные решения локальных дифференциальных уравнений, выражающих законы классической физики. Но нам известно, говорит Фейнман, что «на самом деле законы физики – квантовые», и следовательно задача в том, чтобы воспроизвести квантовое поведение объектов. Причем речь идет не о нахождении приближенных решений, а чтобы заставить компьютер симитировать сам процесс. Тогда иллюзия сразу пропадает, и нам приходится признать свое непонимание квантовых законов («но только по очень большому секрету, исключительно между нами (прикройте, пожалуйста, двери)»). «Конечно, – продолжает Фейнман, – иногда бывает и так, что проходит поколение или два, и всем начинает казаться, что *никакой проблемы нет*. Но я человек пожилой, и могу не делать вид, что мне тут все очевидно» (курсив мой – Д. Б.)

Как бы ни решал эту проблему Фейнман, для меня *истинная проблема* здесь – в наличии двух разных физик и соответственно двух разных сводов законов. Неудивительно, что «реальность», подчиняющаяся квантовым законам, плохо имитируется классическим универсальным компьютером, живущим по классическим законам; естественно, дело можно поправить при помощи *квантового универсального компьютера* (квантовой машины Тьюринга). Вообще же наличие подобного плюрализма радикально размывает задачу исследования природы: ее можно подменить другой, в каком-то смысле не менее содержательной задачей конструирования природы, которая может быть имитирована подходящим компьютером, если известны ее законы. Проблема в таком случае заключается в том, чтобы «вводимые руками», как говорят физики, законы не приводили к парадоксам, т. е. были внутренне не противоречивы. А эта проблема уже скорее математического, а не натурфилософского свойства. Именно так и говорит Роджер Пенроуз в своей книге «Большое, малое и человеческий разум»:

Чем глубже мы понимаем законы природы, тем сильнее чувствуем, что физический мир как-то исчезает, «испаряется», и мы остаемся лицом к лицу с чистой математикой, то есть имеем дело лишь с миром математических правил и понятий²⁰.

«Испарение» физического мира это и есть исчезновение «законов природы» в их *классическом* смысле, или навязывание их природе в некоем *юридическом*.

Характерно, что в этой же книге Пенроуза тема юридических аналогий, связанных с пониманием «закона», возникает и в явном виде:

Существует вечный спор о том, насколько наши поступки определяются *нашей наследственностью*, а насколько – *нашим окружением*. Интересно и странно, что в связи с этим очень редко рассматривается роль *случайных факторов*. Ведь мы не можем контролировать все обстоятельства вокруг нас, поэтому нам, возможно, следовало бы задать себе простой вопрос: «Существует ли нечто (возможно, это именно то, что мы именуем Я), которое отличается от окружения и не зависит от посторонних воздействий?» Такая поста-

²⁰ Пенроуз Р. Большое, малое и человеческий разум. Ижевск, 2004. С. 16.

новка, кстати, часто используется в обычной юридической практике. Например, проблема прав и обязанностей, безусловно, связана с действиями некоторого независимого субъекта, действительно именуемого Я ²¹.

И уже совсем под конец, только чтобы показать, как проблема закона природы преобразуется в контексте современных споров о создании «искусственной природы», ведущихся, например, по поводу биотехнологии, я приведу небольшую цитату из недавней работы Юджина Такера:

Существует достаточно долгая традиция разделения природного и искусственного (последнее обычно рассматривается в качестве суррогата сакральной «природы»), тем не менее, в сегодняшних дебатах вокруг биотехнологии стоит выйти за пределы подобной дихотомии. И сторонники биотехнологии и ее противники приходят к необходимости признать, что лучше вовсе отказаться от концепции природы как некоей изолированной «вещи». Ведь с такой точки зрения никакая технология не может быть не чем иным, как угрозой природе или двусмысленным манипулированием ею. Споры по поводу рекомбинирования ДНК, так же как шум вокруг генетически модифицированных продуктов и биомедицины, представляют собой постоянно повторяющееся воспроизведение этой идеи, которое можно прервать, только предложив более сложную концепцию природы ²².

²¹ Там же. С. 125. (Курсив автора. – Д. Б.)

²² Такер Ю. Комната ожидания Дарвина // BioMediale: современное общество и генетическая культура / Сост. и общ. ред. Д. Булатова. Калининград: «Янтарный сказ», 2004. С. 80.