

Общие проблемы развития науки и техники

5 октября 1983 года исполняется 80 лет со дня рождения Бориса Григорьевича Кузнецова и 50 лет его работы в Академии наук СССР.

Для работ Б. Г. Кузнецова по истории и философии науки характерна выдвинутая им идея неклассической ретроспекции: анализа всего прошлого науки в свете теории относительности и квантовой механики. Такова тенденция трех томов единого по замыслу труда: «Эволюция картины мира в XVII—XVIII вв.» (М., 1961), «Принципы классической физики» (М., 1958), «Основы теории относительности и квантовой механики в их историческом развитии» (М., 1957). Подобная же тенденция проходит через книги «Галилей» (М., 1964) и «Ньютон» (М., 1983) и через ряд других книг.

В работах по философии науки — «Пути квантово-релятивистской логики», «Разум и бытие» (М., 1972) и «История философии для физиков и математиков» (М., 1974) глубокую разработку получила идея изменения логических норм в связи с развитием науки. Характерно, что логические конструкции Б. Г. Кузнецова связаны с собственно физическими идеями, в частности, с квантованием пространства и времени.

Б. Г. Кузнецов много внимания уделял философскому анализу тенденций и перспектив современной науки и проблем будущего науки, получившим освещение в книгах «Философия оптимизма» (М., 1975), «Ценность познания» (М., 1975). Прогноз развития науки, основанный на исследовании ее истории, дан и в широко известной, переведенной на двенадцать языков работе Бориса Григорьевича «Эйнштейн. Жизнь — смерть — бессмертие», (посл. изд. М., 1979). В монографии «Этюды о меганауке» (М., 1982) прослеживаются пути осмысления в современной термодинамике, астрофизике, биофизике и в философии науки новых представлений о необратимости времени, которые характерны для последних десятилетий.

Анализ структуры науки привел Бориса Григорьевича к включению в историю и философию науки проблем её экономического эффекта.

Дирекция, коллектив Института истории естествознания и техники АН СССР и редакция журнала сердечно поздравляют юбиляра с 80-летием и желают ему новых больших успехов.

ГЕНЕЗИС МЕХАНИКИ И ГЕНЕЗИС НАУКИ

Б. Г. КУЗНЕЦОВ

Эта статья отнюдь не претендует на роль историко-механического очерка, еще раз посвященного (в который раз?) рассказу о первых шагах механики — начиная, скажем, с Аристотеля — и о первом периоде естествознания, науки в целом, начиная с того же времени. Дело в том, что все три слова, из которых состоит название работы: «механика», «генезис» и «наука», — обозначают сейчас в значительной мере новые понятия. Начнем с понятия науки. Во второй половине нашего столетия (об этом будет сказано подробнее в заключительной части статьи) крайне усилились центростремительные тенденции, объединяющие науку, создающие Науку с большой буквы. Это не возврат ни к античности, ни к сравнительно единой картине мира в XVII—XVIII вв. От древности

современный синтез отличается более радикальным, чем в классической науке, разрывом с метафизикой и новой формой отношения и связи между наукой в собственном смысле слова и общим учением о познании, эпистемологией. От науки XVII—XVIII вв. современное понятие науки отличается тем, что идея ее единства не отрицает, а предполагает ее дифференциацию, несводимость сложных форм движения к более простым, идею, наиболее четко сформулированную в «Диалектике природы».

Термин «генезис» претерпел еще более радикальное и быстрое преобразование. В классической науке историческая ретроспекция исходила из представления о некоторой, наконец установленной полной истине, оставляя будущему только детали картины мира. Соответственно генезисом механики считали либо первые представления о рычаге и других простых машинах, либо античные представления о небесной механике, либо понятия инерции, ускорения, силы, появившиеся в XVII в. и нашедшие классическое воплощение в «Началах» Ньютона. Но в XX в. были ограничены не только представления классической механики, но само понятие наконец найденных основ науки. В науке второй половины века было вновь обретено время не только в картине мира, но и в стиле самой науки [3, с. 265—273]. Сам синтаксис науки, сама ее логика стали историческими. Соответственно понятие «генезис» перестало быть однократным началом сохранившихся в основном до настоящего времени представлений о мире, а оказалось постоянным процессом рождения новых и новых фундаментальных представлений.

Наконец, слово «механика» должно было изменить смысл, сопровождаясь прилагательными: статистическая механика, релятивистская механика, квантовая механика — либо дополнениями: механика эфира, механика макромолекул и т. д. Все эти прилагательные и дополнения не менее законны, чем более традиционные, связанные с понятием динамики термины «гидродинамика» или «аэродинамика». Нужно как-то по-новому определить термин «механика», обобщив и расширив классические представления о ней и ее месте в науке. История механики должна исходить из этого (в общем случае, за вычетом специальных, определенных в самих своих названиях историко-механических исследований, вроде «история механики сплошных сред», где обобщенное понятие может быть перенесено на задний план, хотя и не за кулисы).

Но что изменилось еще в большей мере, чем «наука», «генезис» и «механика», — это союз «и», т. е. связь между генезисом науки и генезисом механики. Она сама стала переменной, исторически меняющейся. Раньше союз «и» означал либо подчинение механики общему содержанию и генезису науки в ее целом, либо подчинение науки в ее целом механике как исходной концепции картины мира, либо отрицание такого подчинения и признание независимости генезиса механики и генезиса науки в ее целом. Современный смысл «и» уничтожает упомянутое «либо»: он состоит и в подчинении механики общему, как уже сказано, непрерывному и необратимому генезису науки, и в обратном подчинении и в относительной независимости обеих сторон. Но об этом позже: основное содержание статьи и состоит в историческом анализе очень сложной связи между генезисом механики, ее непрерывным генезисом и генезисом науки в целом, конечно, не менее сложным.

Понятие непрерывного генезиса науки, столь явного в наше время, не исключает понятия его *начала* в самом конкретном историческом и даже хронологическом смысле. Мне кажется, таким началом служит творчество Аристотеля в его целом, и именно этот тезис я хочу развить или по крайней мере разъяснить. История познания не имеет такого хронологического начала, она начинается не событием, а уходит в долгий ряд тысячелетий, совпадая с генезисом самого человека. История философии растягивает свое начало уже не на многие тысячелетия,

а на многие века. Философия появилась на Востоке, а достигла определенных своих направлений у непосредственных предшественников Аристотеля, у досократиков, Сократа и Платона. У Аристотеля же появилось разграничение (оно — условие связи) того, что Эйнштейн назвал эмпирическим *внешним оправданием науки* и ее логическим *внутренним совершенством*, конфликт и единство которых и являются содержанием истории науки как «экспериментального диалога» между человеком и природой — понятия, впервые названного так Александром Койре. У Аристотеля *внешнее оправдание* и *внутреннее совершенство* получили и некоторые определенные названия, что существенно для проблемы начала истории науки: терминологические проблемы и создание специфических терминов — это не внешний, а глубокий внутренний критерий для ответа на вопросы: что такое наука? (гносеологический вопрос), когда началась ее история? (историко-научный), когда началось разграничение механики и науки в целом? И мы сейчас увидим, что ответы на эти вопросы являются ссылками (или, чтобы сказать осторожней, включают ссылки) на Аристотеля.

Внешнее оправдание — гетерогенно, *внутреннее совершенство* — гомогенно. Оно выражает логическое единство картины мира. Если говорить о гетерогенности и гомогенности во времени, то первое определение говорит об изменчивости бытия, а второе (при его отрыве от первого) — о его тождественности, т. е. по существу исключает время из бытия, говорит не о бытии, включающем становление, а о чистом бытии элеатов.

«Для греков (вопреки Гераклиту) от Парменида до Платона текучесть физического бытия была свидетельством его неподлинности, призрачности, иллюзорности, а знание о нем могло быть только недоверным, недоказательным — „мнением“ („докса“), но не настоящей наукой („эпистеме“). Это было царством небытия („мзон“)» [4, с. 75]. У Аристотеля время и гетерогенность вводятся включением в анализ природы *акциденции*. Ряд явлений не может быть связан логической неизбежностью. Событие может произойти и может не произойти, возможность события — акцидентальна. Это примиряет движение и изменчивость бытия с его постоянством. Возможное может стать или не стать актуально существующим, но оно может при этом стать лишь чем-то стабильным.

Отсюда следует, что чисто логическое выведение актуального бытия недостаточно, и то, что названо *внутренним совершенством*, требует эмпирического подтверждения, *внешнего оправдания*. С другой стороны, акциденция не может быть предметом науки. Таким объектом может стать только ставшее.

Отсюда — аристотелевское учение о континууме. Линия не состоит из бесконечного числа точек. Между двумя точками можно поместить бесконечно много других, но связывает их именно возможность, а не актуальное бытие. Акцидентальное, текучее и изменчивое становятся единым *непрерывным* только физически, в течение времени. Аристотель различает «следующее по порядку» (например, последовательный ряд чисел или домов, между которыми нет других домов), «соприкасающееся» (наличие общей границы, не сливающейся с одним и другим) и «непрерывное» (совпадение краев, их слияние). Но что означает такое слияние? Воздух и вода имеют общую границу, но они различны по природе.

Отличие непрерывного от соприкасающегося — отнюдь не геометрическое, оно чисто физическое. В чем тут разница? В констатации несводимости различия тел к их пространственному положению? Отчасти и в этом, но не только в этом. Гераклит говорил о качественной эволюции материи: «движение вниз» от огня к воздуху, затем к воде и к земле и о «движении вверх» от земли к огню. Но Аристотель противопоста-

вил пространственные различия современным событиям, связав их при этом в пространственно-временное перемещение («фора»), т. е. связал пространство со временем. Эту связь наука уже не может разорвать, она может только ее усложнить, модифицировать, даже сделать менее явной, и процесс выявления пространственно-временного единства мира является стержнем истории науки и ее наиболее общим определением. Правда, пока речь идет только о непрерывности в смысле бесконечной делимости пространства. Экстенсивную бесконечность мира Аристотель отрицал. Но так или иначе движение получило пространственно-временной характер, и это навсегда стало исходной, хотя подчас и скрытой, идеей научного представления о мире. Дифференциация науки и осознание несводимости сложных форм движения к перемещению их преобразовали связи этих форм с пространственно-временным перемещением.

Аристотелю принадлежит не только чисто формальное отделение физики и науки в целом от онтологии. Само это формальное отделение и наименование онтологических представлений метафизикой было сделано после смерти Аристотеля, но его ученики имели для этого достаточные основания. Аристотель отделил механику, которая включает *внешнее оправдание*, от логики и математики. Здесь первостепенное значение имел *квалитативизм* Аристотеля — включение качественных определений в понятие бытия¹.

История механики и история науки в целом начинаются с поисков пространственно-временного объяснения пространственных различий (особенно важны попытки Аристотеля разъяснить апории Зенона ссылкой на бесконечную делимость *времени*) и продолжают в поисках пространственно-временного объяснения качественных различий. Но такое объяснение бесконечно не только в смысле отсутствия «границ познания» Дюбуа Раймона, но и потому, что процесс познания состоит в бесконечном росте сложности и многомерности пространства, что и является основой необратимости времени [5, с. 19—49]. Поэтому Аристотель не мог стать «предшественником» (при любом смысле этого достаточно неопределенного выражения) классической механики в ее претензиях, т. е. механицизма XVII—XVIII вв. Но он был «создателем» механики и, более того, науки в целом, в их общих, характерных для всего исторического пути познания (и для современности и перспектив, насколько их можно проследить) прилагательных и дополнений механики, учении о пространственно-временном движении.

В это понятие механики, а тем более науки в целом, не входят еще ни математизация механики, ни представление об экстенсивной бесконечности пространства и времени. Вообще представление об актуальной бесконечности еще не вошло в то, что можно назвать наукой. У Аристотеля акцент не на том, что объединяет науку с философией, а на том, что отделяет ее от философии, или, еще точнее, отделяет ее от познания в целом. Именно это и сделало концепции Аристотеля началом науки как таковой и механики как таковой. Акцент стоит на *внешнем оправдании*, *внутреннее совершенство* могло уже опираться на категории Платона и всей греческой философии до середины IV в. Поэтому жест Аристотеля на рафаэлевской «Афинской школе» (он протягивает руку к земле, тогда как Платон указывает на небо) может быть символическим не только для «Физики», естественно-научных исследований и социологических работ Аристотеля, но и для всего генезиса науки в древней Греции. Это не значит, что Аристотель не хотел взглянуть на небо. Его собственно логические конструкции гениальны. Достаточно напомнить о включении *причины* в *определение* объекта мысли и тем самым о сближении *бытия* и *становления*. Но все-таки

¹ Отсылаю читателя к весьма полному анализу этого понятия в книге В. П. Визгина «Генезис и структура квалитативизма Аристотеля». М., 1982.

Рафаэль был прав. Ведь напомнить можно о многом, в том числе и о нематериальной последней причине бытия. Следует иметь в виду замечание В. И. Ленина о поисках, подходах к нерешенным проблемам в «Метафизике» Аристотеля, о «наивной разногласии» в его идеях [1, с. 326]. Эти идеи были только *началом* позитивной науки в целом и механики, но слово «начало» имеет и позитивный и негативный (особенно «только начало») смысл. Основной ориентир Аристотеля — наблюдаемое. Даже в самых общих эпистемологических и онтологических конструкциях — несравнимое с прошлым обилие эмпирических образов и примеров. И это не только характер изложения, но и характер мысли.

Все дело в том, что у Аристотеля уже было соединение логического мышления и эмпирического наблюдения, которые получили у Эйнштейна название *внутреннего совершенства* и *внешнего оправдания*. Такое соединение и отличает науку от других форм познания, хотя и другие формы не лишены в полной мере синтеза наблюдения и логического хода мысли. Ни то ни другое не может быть чистым в полной мере. Но в науке они получили *осознанную* форму соединения. При этом такая осознанная форма была констатацией движения, т. е. чего-то весьма гетерогенного, но в последнем счете неотделимого от «фора», от времени, которое измеряется пространством, и пространства, измеряемого временем, в чем и состоит основное определение механики, какие бы прилагательные или дополнения она не получала.

Тот факт, что для генезиса науки (и именно в форме генезиса механики) было преимущественно важно *внешнее оправдание*, подчеркивается во всем творчестве Стагирита, даже в эстетике. Великий адепт конечной Вселенной считал конечность объекта восприятия основой его гедонистической и эстетической ценности. По его словам, состязающиеся в беге задыхаются на поворотах, потому что перестают видеть конечную цель. Слушая речь, где не видно предвидимого конца, человек испытывает неприятное ощущение, поэтому поэзия с ее периодическими повторами приятнее для слуха, чем проза. Но и вся Вселенная подобна поэтическому произведению, она не состоит из эпизодов, «как плохая трагедия». Мир конечен в пространстве, в этом его упорядоченность, познаваемость и красота.

Эта конечность мира в эпистемологии Аристотеля сенсуалистична. Сенсуально постижимо только конечное. *Prīus внешнего оправдания* налицо. Но, более того, оно подчиняет себе логику. Вечность логических форм — это не вечность изменения, а неизменность логических форм. Все дело в том, что постулируемая Аристотелем бесконечность времени приводит в сущности к его отрицанию. Мир не меняется, и в этом его постижимость и гармония. В отличие от досократиков, Сократа и Платона у Аристотеля нет и не может быть космогонии. Но неизменность, тождественность «позже» и «раньше», становится нулевой, время исчезает из картины мира.

Здесь — коренная апория науки. Именно апория. Научная мысль борется за существование времени. Здесь интуиция восстает против логики. «Народ-художник» (так Брюнсвиг называл греков [6, р. 59]) был и «народом-философом». Первый акт этой постоянной коллизии (она никогда не укладывалась в рамки тождественной себе «парадигмы») состоял в том, что чувственно постижимое конечное сочеталось с логически постижимым бесконечным. Это происходит в случае движения, прежде всего в случае перемещения («фора»). В заметке по поводу доклада Негели «Границы естественно-научного познания» Энгельс говорит о познании конечных объектов как о познании бесконечного [2, с. 548—549].

Отсюда следует, что познание материального тела в данный момент, т. е. непосредственного конечного объекта познания, невозможно без

анализа в принципе бесконечного движения. Аристотель еще не знает о бесконечном прямолинейном движении в пространстве, но он уже знает о бесконечном повторении круговых орбит. Тем самым обосновывается данными астрономии бесконечность времени. Пока еще — обратимого времени, бесконечность одних и тех же орбит. Аристотель не знает бесконечности *необратимого* времени, бесконечное время состоит из конечных и повторяющихся периодов. Пространственно-временная необратимая бесконечность появляется вместе с бесконечной линией причин и следствий, с понятием каузальной картины движения. Но о причинах движения, о динамике Аристотель не знает ничего. Пространство и время еще не слились: первое — конечно, второе — обратимо. У Аристотеля, как и у других мыслителей древности, нет понятия движения как бесконечной связи каузально связанных событий, необратимой связи, где последующее событие — следствие — всегда отличается от предыдущего — причины. Такое представление развивалось очень медленно в классической физике, а достигло более отчетливой формы только в XX в., во времена «вновь обретенного времени» [3, с. 274—276]. Но «преимущество» Аристотеля по сравнению с Ньютоном состоит в том, что Аристотель не ввел понятия силы как передающейся мгновенно причины движения (ускоренного движения в отличие от беспричинного равномерного движения). Слово «преимущество» поставлено в кавычки потому, что динамизм Ньютона был необходимым звеном в развитии идеи причины движения и понятия поля, а также потому, что это слово как-то не подходит к несомненному несовершенству картины космических движений.

Маркс писал, что античная космология является образом который даже у Аристотеля созерцает свое несовершенство.

Но тут есть некоторое действительное преимущество. Не в несовершенстве картины неба, а в том, что выражено в словах *«созерцает свое несовершенство»*. Это особенность эволюции познания, где с течением времени мотивы зазвучат в полную силу, но уже содержатся в увертюре. Эта «увертюренность» античной науки, «наивная разноголосица», которую В. И. Ленин видел в «Метафизике», и позволяют искать здесь начало всего последующего. В вопросе о причине движения у Аристотеля достаточно противоречий в каждом произведении, а все эти произведения дают различные ответы на вопрос. Первоначально Аристотель примыкал к Платону: движения небесных тел выявляют их божественную природу, они движутся неизменно, как сам разум, который у богов совершенен и не меняет своих умозаключений. Божественная душа мира движет его. Но потом Аристотель выступает против Платона и считает неизменное движение равнозначным не блаженству, а вечной муке, муке Иксиона, прикованного к постоянно вращающемуся колесу. Теперь у Аристотеля планеты движутся под влиянием небесного эфира, отличающегося от земных стихий. Это несколько напоминает эволюцию, уже вполне рациональную в идеях XVII в., от имманентных круговых орбит Галилея к вызываемым вихрями искривлениям инерционных орбит. И, наконец, Аристотель приходит к трансцендентному и нематериальному неподвижному «первому двигателю»; планеты движутся под его влиянием в силу любви к нему, будучи одушевленными. Эти функции любви сохранились вплоть до Возрождения.

У Аристотеля «первый двигатель», канонизированный средневековьем, не был отождествлен с богом [4, с. 140—141]. Однако историческая связь между «первым двигателем» с христианской патристикой и догматикой ислама существует. «Увертюренность» и «наивная разноголосица» древнегреческой мысли, и в том числе идей Аристотеля, позволили им стать истоками самых антагонистических разногласий в средние века и даже в эпоху Возрождения, включая предваряющие его направления мысли и Постренессанс. Комментаторами и последователями

Аристотеля считали себя Аверроэс, и Фома Аквинский, и противники чисто схоластической религиозной догматики, мистики вроде Фомы Кемпийского. Неоплатоники развивали те представления о движении, которые рождали ранние работы Аристотеля с Платоном. Любовь как двигатель Солнца и других «светил» фигурирует в «Божественной комедии». Нечто близкое к этому мы находим у Бруно. Но более того, в сущности первоначальный божественный толчок, объясняющий у Ньютона формы орбит,—отдаленный отзвук «первого двигателя» Аристотеля.

Все это не мешает нам видеть в идеях Аристотеля истоки механики и тождественные с ними истоки в целом. «Разноголосица» не только соединяла логически не связанные одна с другой идеи, но демонстрировала их несовместимость и была началом их взаимной эмансипации. Аристотель вывел «первый двигатель» за пределы материального мира. В этих границах исходным понятием служит само движение, и прежде всего перемещение, «фора». «Фора» — это связанное воедино изменение пространства и времени, то, что было основой развития механики и основой развития всей науки в целом, *внутренней* основой, которой противостояли встречные тенденции, и среди них главная — мгновенное дальное действие, исключившее время. Она была устранена Эйнштейном, четырехмерной картиной мира, а во второй половине века — квантово-релятивистскими идеями и превращением необратимого времени в стержневое представление об эволюции космоса, микрокосма, жизни, сознания — «вновь обретенным временем».

Развитие четырехмерной картины мира было тесно связано с понятием поля. У Ньютона включение времени в картину мира с мгновенным дальним действием не было явным. В физике Ньютона эфир уступал место тяготению как эффекту божественной воли или по крайней мере конкурировал с ним, отступив в вопросе о первоначальном толчке. Кант вышел из этого тупика своей космогонической гипотезой. Подобная гипотеза была некоторой (отнюдь не универсальной) формой «вновь обретенного времени», последнее приобрело явную форму лишь в XX в. Но вместе с тем она была этапом слияния механики с Наукой с большой буквы. Началом такого слияния было творчество Аристотеля в его целом, включая колоссальный объем наблюдений (в том числе эмбриологических, географических, климатологических, этнографических и др.), сделанных философом непосредственно или прочитанных в постоянных донесениях, приготовленных для него в штабе Александра Македонского. Само же слияние произошло лишь в XIX в. Оно было подготовлено сведением всех форм движения к «форе» в XVII—XVIII вв., но в XIX в. поняли несводимость аристотелевских «аллоизис», качественных форм движения, к простому перемещению: механика стала лишь одной отраслью науки. К ней не сводились другие отрасли, но в то же время они были неотделимы от нее. Это было некоторым возвратом к Аристотелю, он понимал связь «форе» с «аллоизис». Таким же возвратом было открытие связи «генезис» и «фтора» — возникновение и уничтожение субъектов движения, связанные с перемещением, открытие трансмутаций частиц. Слово «возврат» нужно поставить в кавычки: наука не движется назад, но тем не менее следует *сохранить* его в этих кавычках: движение науки вперед невозможно без исторических реминисценций. В XX в. произошел такой же условный возврат к аристотелевскому первоначальному объединению пространства и времени, поэтому упомянутый выше термин «вновь обретенное время» (*le temps retrouvé*) подводит некоторый итог многолетнего и даже многовековому «спасению» времени от отождествления «раньше» и «позже» и от роковой апории: прошлого уже нет, будущего еще нет... Отказ от такого «нет», включение становления в бытие, реализован первоначально в

учении о «фора», т. е. о перемещении, является началом механики и науки в целом.

Читателю может показаться необоснованным отделение чисто логического анализа проблемы генезиса механики и науки в целом от исторического анализа в этом посвященном Аристотелю очерке. Но такой отрыв — иллюзия, вызванная предельной краткостью собственно исторического материала. Логика и история познания нетождественны, и это сразу обнаруживается, когда читатель обратится к более подробным источникам (как мне бы хотелось надеяться, этот краткий очерк будет стимулировать знакомство с ними). Логика познания никогда не сможет ответить на вопрос: почему данная дедукция реализовалась в определенное время и в определенном месте; почему, например, генезис механики и того специфического, что называется *научным* познанием, произошел в IV в. до н. э. и в Греции? Дело в том, что экономическая, политическая, культурная среда во времена походов Александра Македонского влияла на логику через интуицию. Каждая логическая дедукция (достаточно радикальная с точки зрения логики познания, чтобы войти в его историю) включает некоторую интуитивную компоненту — логический (на самом деле металогический) переход к иным логическим нормам, изменение «синтаксиса», а не только «семантики» диалога между природой и человеком.

Иллюзия чисто логического генезиса механики и науки в целом может сохраняться вследствие еще одной причины. Историки механики, историки общей истории науки, историки философии часто рассматривают идеи Аристотеля сквозь призму того, что получило название *ratio scripta*, т. е. послеантичной канонизации познания. Критерием истины и рациональности становится соответствие новых данных уже записанным (*scripta!*) текстам, а методом познания — логическое комментирование этих текстов. Конечно, это отнюдь не всеобъемлющая характеристика средневековья. Наука не теряла связи с экспериментом, с общенсторическими движущими силами, и, кроме того, сам канонизирующий *ratio scripta* связан с общенсторическими, общекультурными особенностями эпохи средневековья. Выражение «тысячелетняя ночь средневековья» нельзя понимать в смысле отсутствия крупных культурных акций. Это была ночь, в продолжение которой велись ночные работы и ночные диалоги. Диалоги между Европой и Востоком — не слишком мирные: в древности их наибольшая интенсивность совпадает с походами Александра, а в средние века — с крестовыми походами. Это же можно сказать об арабах в Испании, о христианстве, о переселении народов. Но тут были и мирные контакты, которые привели от узкой полосы вокруг Средиземного моря, плацдарма античной культуры, к созданию общеевропейской культуры. Именно эти, по преимуществу «контактные» общенсторические истоки развития науки в рамках европейского средневековья определяли ее стиль — преимущественно дискурсивно-логический и в какой-то мере сводящийся к комментированию старых книг. Одни из них были канонизированы, другие — нет; на картине Андреа да Фиренца «Торжество Фомы» Фома Аквинский попирает фигуру магометанина Аверроэса. Но комментаторский стиль был господствующим. До начала Возрождения, даже до Предвозрождения, слово «господствующий» отличалось по своему значению от позднейшего. Оно было почти синонимом слова «канонический», и за ним чаще всего следовало в качестве определяемого не «мнение», и тем более не «результат» наблюдения, и уж, конечно, не «интуитивная догадка», а «текст». Основанием для плюрализма идей была обычно не противоречивость наблюдений и интуитивных истоков логических дедукций, а та же *разноголосица* античной философии. И тем не менее вывод о полном логицизме *ratio scripta* был бы иллюзорным: логика никогда не была возможна без интуиции, а последняя — без воздействия всей суммы

общенсторических воздействий и эмпирических истоков. История науки никогда не была тождественна логике науки.

Этот вопрос о нетождественности истории науки с лишенной интуитивных истоков, логической наукой требует некоторой оговорки. Металогические переходы, т. е. переходы от одних логических норм к другим, возникают интуитивно, под влиянием эмпирических данных, общенсторических импульсов. Поэтому история науки не тождественна ее логике, но тождественна ее *металогике*.

Из металогической концепции истории науки, из ее свободы от данных, квазинеподвижных логических норм (так явно продемонстрированной в неклассической науке XX в.) вытекает ответ на еще один вопрос: является ли наука, подчиненная *ratio scripta*, наукой, остается ли она таковой в качестве «служанки богословия»?

Во-первых, науку средневековья только называли «служанкой богословия». Ее действительное отношение к *ratio scripta* гораздо сложнее. Наука — крайне необязательная служанка, она всегда *становится* наукой, не только в средние века, но и всегда. Она всегда в какой-то мере перестает соответствовать не только канонизированной «парадигме», но и любой другой; она всегда содержит апории, то, что можно назвать антипарадигмой, вопрошающие компоненты; она всегда задает сама себе вопрос: а так ли это? после каждого так, и этот диалог, гениально угаданный уже в древности («мышление — это разговор души с самой собой» — формула Платона, дополненная позднейшим «диалогом человека с природой»), является необходимой частью самого определения науки. Наука, как и ее объект — природа, — это вечный генезис самой себя. Именно так (об этом говорилось в начале статьи) следует понимать слово «генезис». В науке становление есть атрибут бытия. И поэтому она бессмертна. Не в смысле *mors immortalis* — это негативное определение, а в смысле позитивного бессмертия, сохраняющего науку и вместе с тем преобразующего ее в *необратимой* эволюции.

Происходило ли необратимое развитие науки во времени *ratio scripta*? Для этого нужно взглянуть на конец этого периода и начало нового. Мы увидим, что самый канонизированный в средние века мыслитель древности — Аристотель не мог стать *ratio scripta*, не мог быть канонизирован, что уход средневековой схоластики со сцены был не только возвращением к Аристотелю без тонзуры и к античной философии во всей ее гетерогенности и «разноголосице». В течение средних веков античные идеи приобрели не только новые оттенки, но существенно новую форму.

Мы это сейчас увидим, перейдя к связи между механикой и наукой в целом во времена Предвозрождения, Возрождения и Постренессанса. Литература по истории механики XV—XVII вв. беспредельна, и я буду рассчитывать здесь на читателя, знакомого хотя бы вскользь и хотя бы только с одной из посвященных ей книг. Да и по существу тема здесь сопредельная, но иная: связь механики с наукой в целом, и даже еще уже и еще специфичней для современной ретроспекции — связь *генезиса* (непрерывного — это существенно неклассическое понятие!) механики и науки в целом. Здесь придется, однако, вернуться к начальным определениям; современная ретроспекция потребует такого возвращения еще не раз: каждый радикальный поворот истории науки заставляет пересматривать исходные позиции и вводить новые определения.

В чем состоит самое основное, самое специфическое для науки в целом, что сделано Галилеем и Декартом? Это было представление о движении как о чем-то не требующем причины, *декаузализация* движения. Первоначально — криволинейного: у Галилея планеты движутся по инерции на своих круговых орбитах. На вопрос, поставленный Аристотелем: почему тело продолжает двигаться после толчка? Галилей

отвечает: ему свойственно двигаться. Вводит ли он, таким образом, движение в число атрибутов бытия? Он вводит в понятие бытия *сохранение* движения, т. е. идет от становления к тождественности, правда к нетривиальной тождественности, с изменением времени и места тождественного себе тела. Это еще далеко не полное включение времени в число атрибутов бытия, движение еще не атрибут бытия, как протяженность, а его модус — продолжающееся состояние, которое может смениться иным, также модальным состоянием. Точнее, это путь от представления о движении как о модусе к представлению о движении как об атрибуте. Концепция инерции у Галилея в каком-то смысле возвращается к Аристотелю, она исходит из *постоянства миропорядка*, но это постоянство уже не неподвижность, как у Аристотеля, а постоянное повторение круговых движений. Именно они декаузализируются; другие движения требуют причины. Модальные изменения в целом — сфера детерминизма, а вне этой сферы они служат основой миропорядка.

Самый же неизменный миропорядок — основа и галилеевской инерции, и аристотелевской неподвижности Земли и окружающих ее сфер. Вообще спинозовская коллизия неподвижного миропорядка и движущихся модальных элементов бытия — это основное содержание того диалога человека с природой, который называется историей науки.

Все дело в том, однако, что в указанном диалоге каждая реплика содержит помимо утверждения некоторое вопрошающее содержание — залог продолжения диалога, его длительности и даже, насколько можно предвидеть будущее, его бесконечности. Диалог — каузальный. Каждое утверждение состоит в указании причины некоторого процесса. Содержание утверждения — кауализация мира, констатация связи между событиями, между «позже» и «раньше», т. е. включение времени в картину мира. Но вместе с тем причинная связь означает, что существует нечто неизменное: если взять физику XIX в., то содержанием ее основных реплик была констатация различия между видами энергии и вместе с тем тождественности, сохранения, постоянства энергии как субъекта преобразований. Термин «нетривиальная себестождественность» субъекта движения (в наиболее общем смысле всякого процесса, идущего во времени) хорошо выражает эту двойственность бытия, иначе говоря, нарастающее включение времени в атрибуты бытия. Началом науки в этом смысле служит механика в смысле «фора», теория «фора», механика Аристотеля, потому что здесь впервые миропорядок был понят как пространственное положение тела в данный момент, как основа «фора»: движения из чего-то во что-то суть пространственные положения тел. Конечно, впоследствии основой миропорядка стали производные от положения по времени — первая производная (круговая инерция у Галилея и прямолинейная у Декарта), вторая производная — ускорение (у Ньютона), но *началом* такой эволюции, такого включения времени в число атрибутов бытия было трехмерное пространственное положение тела как субъекта движения.

С этой точки зрения следует оценить замечание Галилея об относительности различия между покоем и инерциальным движением. Исходная идея — существование мирового порядка. Галилей устами Сальвиати говорит о мировой гармонии, которая выражается в трехмерности пространства, и затем продолжает: «Итак, отклоняясь сейчас от хода рассуждений Аристотеля, — в свое время мы к нему вернемся и подробно его рассмотрим, — я заявляю о своем согласии с тем, что сказано им до сих пор, и признаю, что мир есть тело, обладающее всеми измерениями и потому в высшей степени совершенное, к этому добавлю, что таковым он необходимо должен быть и в высшей степени упорядоченным, т. е. в отношениях его частей должен господствовать наивысший и наисовершеннейший порядок: такого допущения, я думаю, не будете отрицать ни вы, ни кто-либо иной» [7, с. 30—31].

*Куда исторически ведет эта аристотелевская презумпция, мы видим в том же «Диалоге». Из упорядоченности мира следует, что все процессы происходят единообразно в покоящейся и в движущейся системе — галилеев принцип относительности, главный аргумент в защиту гелиоцентризма. Но это еще далеко не включение движения в бытие и времени в картину мира. Это только шаг в подобном направлении, приравнение движения к покою, исчезновение времени как цепи отличающихся одно от другого событий и вместе с тем констатация времени — различия *положений* тел при повторных движениях.

Но у Аристотеля была и другая сторона учения о движении, реабилитирующая время. В чем состоял основной аргумент Аристотеля против элеатов, доказательство того, что Ахиллес догонит черепаху, стрела попадет в цель и т. д.? По поводу зеноновых апорий Аристотель напоминает о существовании времени. Ахиллес догонит черепаху, ему нужно пройти через бесконечное число нулевых элементов пространства, но у него для этого есть достаточно времени — бесконечное число мгновений. Это значит, что путь Ахиллеса (как и путь летящей стрелы) состоит из нулевых по протяженности отрезков и нулевых мгновений, что нулевое «здесь» и нулевое «сейчас» связаны воедино и являются *событием*, включающим пространство, т. е. «вне здесь», и время, т. е. «вне сейчас». Это значит, говоря уже современным языком, что точка должна быть определена как пересечение пространственных координат, а мгновение как пересечение отрезка пути в данной точке четвертой координатой — временем. Это отнюдь не значит, что Аристотель уже знал о четырехмерном континууме Эйнштейна: интуиция здесь на два с половиной тысячелетия обогнала логику. Это значит только, что Эйнштейн решал вопросы, стоявшие перед человеческой мыслью в течение тысячелетий, что понимание того, что сделал Эйнштейн, требует ретроспекции (ее требует и понимание Аристотеля), что сейчас, в эпоху невиданной фундаментальной науки, ее история — необходимая компонента ее содержания. Это не превращает историю науки в естественно-научную дисциплину, противопоставленную историко-философской мысли, напротив, это свидетельствует о гуманизации науки, о приближении к марксовому идеалу единой истории природы и человечества, единой теории бытия и познания.

Такому пониманию Аристотеля препятствовала очень давняя, дошедшая до апогея во времена средневековой канонизированной перипатетики, но в какой-то мере сохранившаяся традиция восприятия идей Аристотеля как чего-то логически цельного. В этом отношении замечания В. И. Ленина, сделанные в 1915 или в 1916 г. в Берне о «Метафизике Аристотеля», должны стать исходным пунктом радикального поворота в изучении истории древнегреческой философии. Ее «увертюрность» и уже упоминавшаяся «наивная разноголосица» тесно связаны с проблемой *начала* и механики, и науки в целом. Приведем одну выдержку из «Философских тетрадей» — из конспекта «Метафизики»: «Логика Аристотеля есть запрос, искание, подход к логике Гегеля, а из нее, из логики Аристотеля (который *всюду*, на каждом шагу, ставит вопрос именно о *диалектике*), сделали мертвую схоластику, выбросив все поиски, колебания, приемы постановки вопросов. Именно приемы постановки вопросов как бы *пробные* системы были у греков, наивная разноголосица, отражаемая превосходно у Аристотеля» [1, с. 326].

Вернемся ненадолго к проблеме начала, начала механики, начала науки и даже начала современной неклассической физики. Само это понятие неотделимо связано с некоторым исходным конфликтом определений, которые потом в своей коллизии, в ее решении, в новых антагонизмах становятся продолжением (отнюдь не повторением) начала. Началом механики были коллизия и вместе с тем соединение в понятии движения «фора» и, с другой стороны, «аллоизис» и «фтора-генезис».

Началом науки было резкое противопоставление эмпирического *внешнего оправдания* и *логического внутреннего совершенства* у того же Аристотеля. Даже для начала современной неклассической физики характерна «разноголосица» квантовой и релятивистской тенденцией, а в мировоззрении Эйнштейна — идея слияния пространства и времени, отказ от вневременных каузальных связей и вместе с тем мысль о фиктивности различия между «раньше» и «позже», т. е. исключение времени бытия. В этом определении «начала» — залог последующего синтеза противостоящих идей. Но все это несравнимо с «разноголосицей» в античной науке, интродукции всех последующих коллизий и направлений научной мысли. Поэтому изучение античной науки как *начала* ее последующего развития так необходимо сейчас, когда явно закончились всегда несколько призрачные, но все же в некоторой мере выглаживавшие познание «парадигмы». Современная фундаментализация науки, ставящая слово «механика» во множественное число (релятивистская механика космоса, квантовая механика микрокосма, статистическая механика термодинамики), настойчиво требует единства и не менее настойчиво сопротивляется ему. В современной науке есть своеобразные «черные дыры» — эксперименты, наблюдения, гипотезы, которые упорно не дают информации о своем механизме, не излучают такой информации и напоминают о возможности выхода в совершенно новую, взыскуемую наукой «парадигму», логически отличающуюся от наших картин Вселенной и заставляющих поставить в кавычки это слово «парадигма». Именно в этом и близость нашего времени к самому канонизированному и самому неканоническому мыслителю древности. И в наше время, как во времена Аристотеля, удивление, как говорили греки, остается исходным компонентом науки.

Литература

1. Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 29.
2. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Т. 20.
3. Prigogine I. et Stengers I. La Nouel Alliance, Métamorphos de la science. Paris, 1981.
4. Зубов В. П. Аристотель. М., 1963.
5. Кузнецов Б. Г. Этюды о меганауке. М., 1982.
6. Brunschwig L. La philosophie de l'esprit. Paris, 1949.
7. Галилей Г. Диалог о двух главнейших системах мира — птолемеевой и коперниковой. /Пер. Долгова А. И./М.—Л.: Гостехиздат, 1948.

GENESIS OF MECHANICS AND GENESIS OF SCIENCE

B. G. KUSNETZOV

Genesis of the scientific knowledge and particularly the interplay of the concepts «science» and «mechanics» are the subject of this article. It is important to follow in the non—classical retrospection also the history of «interplay» itself, which concept is used in this article.