

П. Л. КАПИЦА

НАУКА И ОБЩЕСТВО



*ИЗДАТЕЛЬСТВО АСТ
МОСКВА*

УДК 001.3
ББК 72.3(2)
К20

Серия «Эксклюзив: Русская классика»

Серийное оформление *А. Фереза, Е. Ферез*

*Фотография на обложку предоставлена
Мемориальным музеем-кабинетом
академика П. Л. Капицы*

Капица, Петр Леонидович.

К20 Наука и общество / Петр Леонидович Капица. — Москва : Издательство АСТ, 2023. — 256 с. — (Эксклюзив: Русская классика).

ISBN 978-5-17-138585-9

Петр Леонидович Капица (1894–1984) — великий советский физик, инженер и экспериментатор, лауреат Нобелевской премии по физике, основатель Института физических проблем.

П.Л. Капица сочетал в себе интуицию и инженерное чутье физика-экспериментатора, прагматизм и деловой подход организатора науки, независимость суждений в общении с властями. Предпочитая письменное обсуждение устному, ученый оставил нам огромное наследие в виде посвященных различным вопросам докладов на научных симпозиумах и конференциях, выступлений на встречах ученых, записок властям предрежающим и так далее, часть из которых опубликована в этом сборнике. В него входят также «Максимы» — меткие высказывания ученого, ставшие афоризмами, и придуманные им необычные задачи по физике.

УДК 001.3
ББК 72.3(2)

ISBN 978-5-17-138585-9

© П.Л. Капица, наследники, 2023
© ООО «Издательство АСТ», 2023

Большой ученый — еще не всегда значит большой человек. Свидетельства современников говорят нам о том, что нередко люди, одаренные гениальным умом, производящие переворот в науке, бывают наделены обывательским духом. Гениальных ученых мало, но еще реже гениальный ученый совмещается с большим человеком.

Академик П. Л. Капица

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИДЕЙ НА ОБЩЕСТВО

Доклад, представленный на Международный симпозиум «Влияние современных научных идей на общество. В память об Эйнштейне».

Ульм, ФРГ, 18–20 сентября 1978 г.

*См.: *Вопр. философии*. 1979. № 1. С. 61–71;*

The impact of modern scientific ideas on society.

In commemoration of Einstein. Dordrecht: D. Reidel Publishing Co., 1981. P. 49–681.

Тема, которую мы обсуждаем, интересна тем, что она касается роли науки в развитии и функционировании современного общества. Меня сейчас больше всего привлекают глобальные проблемы, практическое решение которых тесно связано с социальной структурой общества. О роли науки в этой области я и предполагаю говорить.

Конечно, большая роль науки в нашей цивилизации общепризнана. Науку, по-видимому справедливо, даже называют производительной силой. История неизменно показывает, что практически любое крупное научное открытие или теория влияет на развитие цивилизации нашего общества.

В особенности это хорошо видно из следующих примеров. Казалось, небольшие по своим

масштабам и вначале малоэффективные открытия, сделанные в продолжение прошлых двух веков Франклином, Гальвани, Эрстедом и Фараде-ем в области электричества, и их теоретическое обобщение, сделанное Максвеллом, привели к современной электротехнике, на которой в основном зиждется быт и промышленное производство современной цивилизации.

Не менее ярко роль науки проявилась в изучении радиоактивности, открытой Беккерелем в 1896 г. Сперва его открытие воспринималось как любопытное, но малозначащее явление природы. Исследования супругов Кюри и Резерфорда показали, что это явление имеет фундаментальный характер и связано с процессами, происходящими в ядрах атомов. Со дня открытия этого явления прошло менее 100 лет, а оно уже дало человечеству наиболее мощный источник энергии, которому предстоит решить глобальный кризис, связанный с истощением энергетических ресурсов. Но ядерная энергия также дала в руки людям оружие такой уничтожающей силы, что боязнь его применения заставляет государства в корне изменить свое отношение к военным конфликтам.

Так непредсказуема и неожиданна связь между научными открытиями и их практическим применением, и это хорошо демонстрируется одной замечательной работой Эйнштейна. Я имею в виду его работу по индуцированному спек-

тральному излучению, опубликованную в 1916 г. [1]. Я думаю, что не ошибусь, сказав, что из всех эйнштейновских работ эта публикация прошла наименее заметно, а теперь ее практическая ценность является несомненной.

Современный лазер, играющий теперь большую роль как в науке, так и в различных областях практики, как известно, основывается на явлении индуцированного излучения, его теоретическая природа была раскрыта Эйнштейном в указанной работе еще в 1916 г. Техника научного эксперимента была тогда достаточно высока, чтобы было возможным в те годы осуществить лазер, но это произошло лишь в 60-е годы. Приведенные примеры также показывают, что наука двигает практику только тогда, когда имеется тесное взаимодействие теории и эксперимента. Оторванность теории от опыта является причиной запаздывания с внедрением научного открытия в жизнь.

Говоря о роли науки, я думаю, следует более точно выяснить, что есть наука, так как сейчас, по-видимому, для придания значительности часто называют наукой то, что вовсе ею не является.

Конечно, понятие «наука» появилось давно, но ее современное понимание возникло только в XVI в. Схематически смысл понятия «наука» сейчас, я думаю, определяется следующим образом.

Хорошо известно, что люди, в отличие от животных, строят свое благосостояние, преобразуя природу, а не приспособляясь к ней, как остальной животный мир. Это всегда делалось коллективно, и таким образом возникло общество.

В основе эволюции, которой руководит «мудрость природы», лежит метод «проб и ошибок». Все те пробы, которые оказались в соответствии с требованиями эволюции, развивались. Это закон естественного отбора. Так создавалась окружающая нас природа, и так был создан человек, но, чтобы создать человека, потребовались миллионы лет.

Человек стал переделывать природу тоже путем «проб и ошибок». Но основной фактор, обеспечивающий эффективность этого процесса, заключается в том, чтобы не повторять ошибок и теоретически обобщать опыт найденных эмпирически полезных проб.

Так у человека возник механизм социального наследования. Этот механизм мог работать эффективно, если обеспечивалась возможность широкого распространения, сохранения и передачи опыта из поколения в поколение. Сперва это делалось установлением традиций, чему в значительной степени помогали обычаи, формировавшие религию. Конечно, возникновение письменности сыграло большую роль для сохранения накопленного опыта и более широкого распро-

странения полезного опыта. Механизм социального наследования, приобретенный путем «проб и ошибок», стал наиболее эффективно влиять на развитие цивилизации, когда он приобрел форму, которую мы теперь называем «наукой».

Вначале религия способствовала накоплению позитивных элементов приобретенного опыта и в этом смысле играла прогрессивную роль, но, в отличие от науки, ей не хватало объективности при обобщении полезных проб.

При использовании метода «проб и ошибок» приобретенный опыт становится научным, когда он обобщается на основе закона причинности — определенные причины всегда вызывают определенное следствие, поэтому каждая проблема имеет только одно решение. Таким образом устанавливается основное свойство научного обобщения, и его объективность делает его универсальным. И в этом его основное отличие от религии.

Поэтому только тогда толкование эмпирических факторов мы можем считать научным, когда это толкование становится объективным и получает возможность стать общепризнанным.

Как хорошо известно, религия свободно может пренебрегать законами причинности и потому отвечает на такие вопросы, которые не могут иметь научного решения, как, например, о сотворении мира, свободе воли, присутствии божественной силы и др. Вот почему религий может

существовать множество, а наука только одна, как таблица умножения.

Наука как самостоятельная область в организации общества начала приобретать влияние в эпоху Возрождения. Наиболее ярко характер научного обобщения и его практическую значимость в то время охарактеризовал Фрэнсис Бэкон. Согласно Бэкону, полученные из наблюдений эмпирические данные для использования в науке обобщаются логическими методами — индукцией и дедукцией. Роль диалектики в развитии науки была показана позже, начиная с Канта и Гегеля. Значение научного познания природы как наиболее эффективного метода решения практических проблем Бэкон описал весьма образно: *«Хромой калека, идущий по верной дороге, может обогнать рысака, если тот бежит по неправильному пути. Даже более того, чем быстрее бежит рысак, раз сбившись с пути, тем дальше оставит его за собой калека»*. Социальное значение науки Бэкон пророчески описал в своей «Новой Атлантиде», где он дает утопическое описание государственной структуры, организованной на научной основе.

В это же время начинают возникать противоречия между религией и наукой. В особенности резко они проявляются в вопросах космогонии между учением католической церкви и научными работами Коперника и Галилея. Причина этих противоречий сейчас вполне понятна. Она

заключается в том, что на одни и те же вопросы наука и религия дают разные ответы. Так, например, на вопрос о происхождении мира наука дает ответ, который отличается от принятого религией мифологического происхождения. Научное решение было строго основано на объективных законах механики, установленных Галилеем и теоретически обобщенных Ньютоном. Вселенная в описании Коперника противоречила картине, данной в Библии и принятой католической церковью. Эти противоречия подрывали авторитет церкви, на котором основывалась тогдашняя социальная структура и обеспечивалась прочность фундамента, на котором зиждилась власть. Противоречие между наукой и религией не только тормозило развитие науки, но часто принимало драматический характер и стоило ученым жизни, как было с Джордано Бруно, который погиб на костре.

Противоречия между наукой и религией продолжались до наших дней. Конечно, они не принимают таких резких форм, как было при Галилее и Копернике. Но даже в прошлом веке они достигали большой остроты, когда Дарвин установил закон эволюционного развития живой природы, происходящего путем естественного отбора. Он не побоялся распространить этот закон и на происхождение человека, несмотря на то, что религия принимала, что человек был создан богом. Тут противоречия между наукой

и религией приняли не меньшие масштабы, чем в вопросах мироздания, и тормозящее влияние религии привело к тому, что немало ученых заплатились своими научными должностями, хотя при этом человеческих жертв не было. Со временем эти противоречия начали принимать более миролюбивую форму.

Сейчас делаются попытки сгладить противоречия между наукой и религией, исходя главным образом из того, что социальная функция религии зиждется сейчас не на тех вопросах, вокруг которых эти противоречия возникают. Таким образом ограничивается длившееся более трех столетий тормозящее влияние религии на науку.

Начиная с эпохи Возрождения в университетах, кроме преподавания богословия, передовые ученые могли все шире передавать свой опыт молодежи и в области естественных наук. Начало быстро расти количество университетов, и почти во всех странах Европы возникли академии наук, деятельность которых проходила в научном взаимодействии. Развивалась почтовая связь, и, конечно, книгопечатание содействовало интернациональному сотрудничеству ученых. Первый научный журнал появился в 1650 г., и, согласно исследованиям историка науки Д. Прайса [2], с этого времени количество научных журналов до наших дней в мире непрерывно растет в геометрической прогрессии, так что через каждые 10—

15 лет количество журналов удваивается, и сейчас эти цифры близки к 100 000.

В развитии научных дисциплин появилась некоторая очередность. Так, при Бэконе в основном развивались математика, физика, механика, химия и другие естественные науки; биология стала развиваться несколько позже.

В прошлом веке с развитием техники и промышленности возникли новые направления в науке, мы их сейчас называем прикладными. В особенности они были нужны при электрификации промышленности и быта. Стали также развиваться прикладные дисциплины, такие, как строительная механика, сопротивление материалов, техническая гидродинамика, металлургия и ряд других. Прикладные науки, хотя они и твердо стоят на основе фундаментальных наук (таких, как математика, физика, химия, механика), существуют самостоятельно, так как их содержание определяется той областью промышленности или техники, которую они обслуживают.

Если до XVIII столетия высшие учебные заведения, преимущественно университеты, развивали фундаментальные, или, как тогда говорили, чистые науки, то с конца XVIII в. начали создаваться высшие учебные заведения, часто называемые политехническими, которые развивали прикладные науки, и в них воспитывались инженеры, конструкторы, строители.

Первыми, кто широко стал создавать специальные инженерные высшие учебные заведения, были немцы. Очевидно, этим и объясняется тот высокий уровень техники, в особенности электротехники, которого к концу прошлого века и к началу нашего достигла Германия. Тогда появились ученые-инженеры с мировым именем, такие, как Сименс, Арнольд, Уокер, Штейнмец, Стодола, Тесла, Леви и другие. Интересно, что уровень образования в этих технических учебных заведениях был настолько высок, что некоторые из окончивших их становились крупными учеными. Так, Эйнштейн окончил политехнический институт в Цюрихе. Такие крупные ученые, как П. Дирак, П. Ланжевэн, П. Дебай, А. Ф. Иоффе, П. Н. Лебедев, А. Пуанкаре, Дж. Кокрофт и ряд других, тоже окончили инженерно-технические институты.

В наш век научный метод захватил новую область — это организация эффективного управления самим производством. В США она достигла самых высоких показателей в основном благодаря внедрению стандартизации и конвейерной сборки, придуманной Генри Фордом. Там же развился научный метод изучения самого процесса производства, разработанный Тейлором. Таким образом, возникла прикладная научная область, которая называется «теорией управления». Теперь она тесно связана с использованием компьютеров, которые служат для установления

функциональной зависимости между многочисленными факторами, от которых зависит эффективность процессов производства. Научный подход к процессам производства, созданный в США, по-видимому, объясняет тот высокий и пока непревзойденный уровень производительности труда, который там достигнут. Эта новая область прикладной науки теперь широко распространяется в других странах.

* * *

Но есть важная область, где наука влияет на развитие во многих странах с большим трудом. Это область общественных наук, которые изучают законы функционирования и развития общественных структур. В частности, практическая задача этих наук — осуществлять в стране эффективную организацию хозяйства. Казалось, если можно создать науку об организации производства в масштабах завода, то это же можно было бы сделать в масштабах государства. Эту область общественной науки обычно называют «политической экономией». Хотя она давно существует, но, с нашей точки зрения, она долго не могла считаться наукой, так как не обладала объективностью. Экономисты напоминали врачей, которые, исходя из имеющегося эмпирического опыта, указывают больному, как лечиться, при этом часто не понимая механизма, вызвавшего болезнь. Так, экономисты дают советы, как выхо-