

ВВЕДЕНИЕ

§ 1. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ИСТОРИИ ФИЗИКИ

Предметом истории физики является история возникновения и развития физической науки как единого целого, общественного явления, занимающего определенное место в жизни людей и играющего в ней определенную роль. Физика рассматривается, во-первых, как нечто единое целое, возникшее на некоторой ступени развития человеческого общества. Во-вторых, развитие физики рассматривается не изолированно от истории общества вообще. Возникшая и развивающаяся физическая наука заняла в истории общества определенное место, стала играть в ней определенную роль, которая, вообще говоря, претерпела изменения.

История физики, как и всякая история, ставит перед собой в качестве первой задачи выяснение исторических фактов (для воссоздания всего хода развития физической науки). Вторая задача — анализ фактического материала, позволяющий раскрыть ход процесса развития как необходимо обусловленный, показать, почему именно так, а не иначе развивалась физическая наука.

Наконец, история физики решает задачу установления общих законов развития этой науки. Последнее является ее главной задачей, так же как и задачей истории какой-либо другой науки или науки вообще. Именно решение этой задачи и дает, собственно говоря, право истории физики называться наукой в полном смысле этого слова.

Всякая наука, будь то наука о явлениях природы или наука об общественных явлениях, имеет своей главной задачей установление соответствующих законов: либо законов природы, либо законов общества. Однако если задача всех наук — раскрытие и установление соответствующих законов, то метод исследования их различен. Если в естественных науках основа метода исследований — эксперимент, то в общественных или гуманитарных науках эксперимент или невозможен, или применение его чрезвычайно ограничено. Для этих наук основным является метод исторического исследования. Иссле-

дую исторический процесс развития тех или иных общественных явлений или институтов или общества в целом, исследователь устанавливает законы, следуя которым происходило их развитие. Установив законы для прошлого, исследователь полагает, что они справедливы и для будущего. Таким образом, на основе исторического исследования, установив законы развития общества или отдельных общественных явлений, можно предсказать ход развития их в будущем, т. е. предвидеть это будущее, а значит, и сознательно управлять развитием отдельных общественных явлений или даже развитием общества в целом. Правда, законы развития общественных явлений имеют несколько иной характер, нежели, скажем, законы физики. Они не являются такими жестко детерминированными, как последние. Эти законы определяют тенденцию развития, его общий характер; их действие может проявляться не сразу и т. д. Тем не менее они, как и законы физики, действуют объективно.

Физика, как и наука вообще, представляет собой общественное явление и имеет свои объективные законы развития, которые также можно установить, только исследуя исторический ход развития этой науки. И хотя эти законы, как и законы общественных явлений вообще, определяют только общие тенденции развития, его характерные черты и т. д., тем не менее, зная их, человек уже получает возможность предвидеть целый ряд особенностей дальнейшего хода развития данной науки и использовать эти знания в своих целях.

О каких же законах или закономерностях развития науки, в нашем случае — физики, идет речь? Понятие закона или закономерности развития науки вообще и физики в частности — очень широкое. Сюда входят прежде всего общие закономерности развития науки, которые обусловлены ее социально-экономической ролью в общественной жизни и определяются ее связью с производством и техникой, связью с философией и другими общественными институтами. Во-вторых, к закономерностям развития науки относят закономерности, определяемые ее предметом исследования и свойствами человеческого познания, что иногда называют внутренней логикой развития науки. При этом исследуют вопрос о закономерностях научных революций, о соотношении теории и эксперимента, об эвристической роли аналогии в науке и т. д. К закономерностям развития науки относят также закономерности индивидуального творчества ученого, закономерности так называемой психологии научного творчества. Наконец, к вопросам о закономерностях развития науки относят вопросы организации науки, ее планирования, вопросы научной информации и другие вопросы, имеющие прямой практический выход. На ряде этих общих закономерностей мы остановимся подробнее ниже, пока же ограничимся этой общей характеристикой закономерностей развития науки.

Теперь остановимся на вопросе значения истории наук вообще и физики в частности. Сказанное выше уже свидетельствует об эвристической роли, которую может играть изучение истории физики, приводя к установлению закономерностей ее развития. Нужно от-

метить, что целый ряд крупных естествоиспытателей и прошлого и настоящего времени неоднократно подчеркивали эвристическое значение истории науки и ее изучения. Так, например, советский ученый В. И. Вернадский писал: «История науки является в такие моменты (речь идет о периодах научных революций. — Б. С.) орудием достижения нового. Это ее значение, впрочем, всегда ей свойственно: научное изучение прошлого, в том числе научной мысли, всегда приводит к введению в человеческое сознание нового. Но в момент перелома сознания человечества так, и только так, открываемое новое может являться огромной духовной ценностью в жизни человечества»¹⁾.

Один из основателей современной физики Луи де Бройль также высказывал мнение о важности исследования исторического процесса развития науки для современности и будущего. Он писал:

«История науки не может не интересовать ученых-естественников: ученый находит в ней (я постараюсь показать это ниже) многочисленные уроки, и, умудренный собственным опытом, он может лучше, чем кто-либо другой, истолковать со знанием дела эти уроки»²⁾.

Приведем еще высказывание английского ученого Дж. Бернала по поводу значения истории науки:

«...в науке, — писал Бернал, — может быть, более, чем в любой другой сфере деятельности человека, прогресс возможен и часто действительно имеет место без какого-либо знания истории; но такое знание обеспечивает воздействие на направление пути развития науки в будущем, и если хорошо усвоены уроки прошлого, прогресс в науке будет достигнут быстрее и надежнее»³⁾.

Можно привести еще и многие другие высказывания, подчеркивающие эвристическую ценность изучения исторического наследия в развитии науки, значение этого изучения для правильной оценки современного состояния наук и их возможного будущего развития. Высказывание на эту тему мы встречаем у Гейзенберга, который считает, что для оценки современного положения в атомной физике необходимо обозреть весь исторический ход развития атомистической гипотезы вообще⁴⁾. Ланжевен⁵⁾ подчеркивал, что история науки показывает вред догматизма в науке и т. д.

Конечно, среди ученых-естественников немало таких, которые пытаются игнорировать историю науки. Они полагают, что ученым нужно заботиться о будущем науки, а не о прошлом, что изучение истории науки отвлекает от самой науки. Однако нужно сказать, что все они в большей или меньшей степени руководствуются в своем творчестве принципом, что «история учит». Волей или неволей приходится решать в той или иной мере вопросы о соотношении теории и эксперимента, о роли аналогий в научном творчестве, о законах творческого процесса вообще и т. д. Иногда высказывает-

¹⁾ Вернадский В. И. Очерки и статьи. Пг., 1922, с. 17.

²⁾ Луи де Бройль. По тропам науки. М., ИЛ, 1962, с. 301.

³⁾ Бернал Дж. Наука в истории общества. М., ИЛ, 1956, с. 10.

⁴⁾ См.: Гейзенберг В. Философские проблемы атомной физики. М., ИЛ, 1953, с. 90—91.

⁵⁾ См.: Ланжевен П. Избранные произведения. М., ИЛ, 1949, с. 310.

ся мнение, что все эти вопросы встают только перед ученым, способным решать большие принципиальные проблемы. Однако это неверно.

Во-первых, каждый ученый в какой-то степени надеется, что и он сможет внести серьезный вклад в науку: «плох тот солдат, который не думает стать генералом». Во-вторых, даже самому рядовому ученому, если, конечно, он не хочет превратиться в придаток вычислительной машины, приходится в своей работе решать для себя указанные выше вопросы.

Ответ на эти вопросы можно найти, только изучая историю науки. И гораздо лучше, если такое изучение сознательное, а не является результатом сообщенных сведений, полученных из вторых или даже третьих рук, или результатом слышанных где-то и когда-то обрывков сведений из истории науки.

Нужно отметить, что даже при изучении физики в школе, где, конечно, не может быть речи о преподавании и изучении истории наук, полезно делать экскурсии в историю этой науки. Это позволит дать правильное представление о том, как развивается наука в познании человеком природы, как возникали и рождались новые идеи, какие трудности приходится решать ученому, предохранит от развития догматизма и т. п. Такой метод преподавания способствует воспитанию у подрастающего поколения творческого подхода к решению вопросов, которые встретят в будущем и которые он должен научиться решать самостоятельно. Кроме непосредственно эвристической роли истории науки знание ее важно для более глубокого понимания основных принципов, основных понятий, которыми пользуется та или иная наука. Вряд ли нужно доказывать, что только исторический подход к изучению таких понятий, как понятия массы, силы, поля, физического пространства, времени и т. д., способен дать глубокое представление об этих основных физических понятиях и величинах.

Конечно, история наук имеет серьезное научное и воспитательное мировоззренческое значение. Действительно, история науки вообще, история отдельных наук, в том числе и физики, имели и имеют важное значение для развития диалектического материализма. Диалектический материализм включает в себя теорию познания — науку о законах мышления, о законах познания человеком окружающей действительности. Теорию познания диалектический материализм строит, опираясь на достижения естественных и исторических наук. Особое значение при этом придается анализу и обобщению исторического процесса познания природы и человеческого общества.

В. И. Ленин писал, что диалектический материализм не нуждается ни в какой философии, стоящей над прочими науками:

«От прежней философии остается «учение о мышлении и его законах — формальная логика и диалектика». А диалектика, в понимании Маркса и согласно также Гегелю, включает в себя то, что ныне зовут теорией познания, гносеологией, которая должна рассматривать свой предмет равным образом исторически, изучая и обобщая происхождение и развитие познания, переход от незнания к познанию»¹⁾

¹⁾ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е. Т. 26, с. 54—55.

История наук, в том числе и физики, как раз и изучает процесс познания человеком природы, процесс перехода от незнания к знанию. При этом нужно учесть, что многие понятия и категории диалектического материализма выросли из понятий, которые имели когда-то и физическое значение. Это понятия материи, движения, пространства, времени и т. д. Поэтому история физики, изучая процесс познания законов природы, имеет важное значение для его дальнейшего развития. Известно, что классики марксизма-ленинизма придавали большое значение изучению истории наук. Перечисляя те области знания, из которых «должна сложиться теория познания и диалектика», В. И. Ленин на видное место ставил историю отдельных наук¹⁾. Он указывает, что «продолжение дела Гегеля и Маркса должно состоять в *диалектической* обработке истории человеческой мысли, науки и техники»²⁾.

Играя большую философскую роль, история науки имеет и существенное значение для воспитания научного мировоззрения — диалектического материализма. На своем конкретном примере история науки способствует развитию у ученого научного мировоззрения, диалектического материализма.

Упомянем еще о возникшей сравнительно недавно новой науке, так называемой «науке о науке», или «науковедении», которая образовалась из истории науки и связана с последней. Общепризнанного, достаточно точного определения предмета «науки о науке» в настоящее время еще не сложилось. Приведем определение «науки о науке», данное в «Философской энциклопедии»: «Наука о науке (науковедение) — одно из направлений науки, которое ставит целью разработать теорию социально-экономических и материально-технических условий научного прогресса и правильного использования науки»³⁾. Согласно этому определению, «наука о науке» изучает в основном те закономерности, те вопросы развития науки, о которых говорилось выше как об одном из аспектов истории науки. Именно ее предметом является исследование организации науки, вопросов ее планирования, вопросов научной информации и т. д., т. е. вопросов, которые могут иметь практическое значение. Однако существует и другое мнение, согласно которому науковедение — это наука, которая включает и историю науки, и ее философию, и социологию науки, и все другие аспекты изучения науки. Такого мнения придерживаются, например, авторы статьи «Науковедение», помещенной в БСЭ⁴⁾. В соответствии с этими двумя противоположными точками зрения решается вопрос о соотношении «науки о науке» и истории науки. Согласно второй, более общей, точке зрения, история науки включается в «науку о науке» и становится как бы одной из ее теоретических областей. Согласно первой точке зрения, история науки и «наука о науке», хотя и свя-

1) См.: Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е. Т. 29, с. 314.

2) Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е. Т. 29, с. 131.

3) Философская энциклопедия. Т. 4. М., 1967, с. 5.

4) БСЭ. Изд. 3-е. Т. 17, с. 331.

заны между собой даже их предметы перекрываются, тем не менее это разные научные области.

В нашу задачу не входит освещение собственно науковедческих проблем. Упомянем лишь о простейшей проблеме установления «измерителей» науки: объема научной деятельности, научной информации и т. п. Ограничимся в качестве такого примера упоминанием об одном простейшем подходе к решению вопроса о возможности выработки «измерителей» научной деятельности. В самом начале развития «науки о науке» за «измеритель» научной деятельности были взяты следующие показатели: число публикаций в научных журналах, число людей, работающих в сфере науки, и размеры средств, отпускаемых на научные исследования. Исследования в этом направлении показали, что все три величины с течением времени растут по экспоненциальному закону. Так, например, число публикаций научных работ удваивается примерно за 13 лет. Приблизительно этими же темпами идет рост научных кадров. Уже такое простое исследование приводит к интересным выводам, которые заключаются в том, что в ближайшее время организация науки должна претерпеть изменения. Дело в том, что если и дальше рост научных кадров и число научных журналов будут следовать тому же закону, то скоро все люди, живущие на Земле, должны стать учеными, а вся изготавливаемая бумага — использована для печати научных исследований. Этот самый первый и элементарный результат «науки о науке» уже заставляет задуматься над будущим науки и искать новые пути ее организации, в частности способы научной информации. В дальнейшем были получены новые результаты, которые представляют определенный интерес не только для теории, но и для практики, в частности, могущие иметь значение для решения задачи управления развитием науки. Ограничимся, однако, этим небольшим упоминанием о «науке о науке» и отошлем интересующихся к специальной литературе ¹⁾.

§ 2. О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ РАЗВИТИЯ ФИЗИКИ. ОСНОВНАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ НАУКИ

Остановимся теперь более подробно на вопросе о закономерностях развития физических наук. Как уже было сказано выше, понятие закономерности развития физики, как и науки вообще, очень широкое, имеющее несколько аспектов. Рассмотрим сначала главную, основную закономерность ее развития. Основную, главную закономерность развития физики, как и науки вообще, можно сформулировать так: **развитие физики обусловлено потребностями общественно-исторической практики.** Открытие этой главной закономерности развития науки принадлежит К. Марксу и Ф. Энгельсу.

¹⁾ См., например: Добров Г. М. Наука о науке. Киев, «Наукова думка», 1970; Налимов В. В., Мульченко З. М. Наукометрия. М., «Наука», 1969. Рачков П. А. Науковедение. М., Изд-во МГУ, 1974 и др.