Методологические проблемы развития техники

ИСТОРИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК: ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ НОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

О. Д. СИМОНЕНКО

Развитие исследований по истории технических знаний и создание истории конкретных технических наук является весьма актуальной задачей. Это подчеркивалось на ряде конференций и совещаний последних лет с участием представителей технических наук, историков науки и техники и философов [1].

Научно-техническая революция выразилась, в частности, в существенном изменении облика науки, поставила новые проблемы в ее исследовании, в том числе и проблему специального изучения технических наук. Освоение этой проблематики началось в 1960-х годах с постановки исследований, направленных на выяснение специфики технических наук, их места в системе наук и их роли в процессе превращения науки в непосредственную производительную силу¹. Полученные общетеоретические и методологические результаты, с одной стороны, выявили необходимость проведения исследований по истории конкретных технических наук, с другой — представляют собой некоторые исходные концептуальные и методологические средства для проведения такой работы. В таком контексте речь идет о создании новой области историко-научных исследований.

История создания теоретических основ той или иной области инженерного дела, вклады в их развитие отдельных исследователей, инженеров, а с некоторых пор исследовательских коллективов и организаций, всегда фиксировались в исторических обзорах и ссылаках в монографиях и учебниках, в юбилейных публикациях, некрологах, обзорах инженерной деятельности. Исторические работы необходимы инженерному сообществу. Они являются его социальной памятью и имеют глубокое культурно-этическое значение для его членов, поддерживая в них чувство принадлежности к общественно-значимой и преемственной сфере деятельности. Эти работы демонстрируют престижность инженерных профессий, способствуют формированию самосознания специалистов, что особенно важно при обучении и воспитании студентов высших технических учебных заведений.

История технических знаний в какой-то степени находила отражение также в историко-технических работах различного типа (труды по всеобщей истории техники, по истории отдельных ее отраслей, научные биографии, диссертации). Однако у истории техники, имеющей давние традиции, которые восходят к истории материальной культуры, есть свой специфический предмет исследования и разрабатывалась она прежде всего как история развития технических средств, оставляя «на обочине» историю технических знаний в их эволюции. В то же время, поскольку развитие техники и развитие технических знаний взаимно обусловлены в контексте инженерной деятельности, включающей и объединяющей и технические устройства, и научно-технические знания, история техники и история технических наук тесно связаны. Они взаимно дополняют одна другую, что особенно характерно для современного этапа развития техники.

Наконец, в некоторых работах по истории естественных наук указывается на наличие связи между теми или иными научными исследованиями и теоретическими построениями и техническими проблемами. Однако при этом дело ограничивается конста-

¹ См. Обзоры литературы по этой тематике в журналах «Вопросы философии» (1981, № 10) и «Философские науки» (1982, № 6).

тацией таких моментов в качестве иллюстрации взаимодействия науки и техники. Знания же, характерные именно для технических наук и предназначенные для использования в инженерной деятельности, прежде всего в проектировании, в работах по истории естествознания практически не освещаются.

Таким образом, история технических знаний до самого последнего времени не являлась самостоятельной областью исследований, а технические науки воспринимались как сфера приложения в инженерии естественно-научных знаний.

Осознание в 1960-х годах самостоятельного статуса технических наук обусловлено в значительной степени их бурным развитием, большим удельным весом и ролью в современной науке, а также внешними и внутренними проблемами их функционирования (проблемы управления наукой и научно-техническим прогрессом, высшего технического образования, методологические проблемы комплексных исследований в технических науках и т. п.). Оно привело, в частности, к необходимости переосмысления истории технических знаний и воссоздания на новом уровне понимания целостной картины их развития как истории формирования технических наук.

Выделение новой значительной области исторических исследований — истории технических наук — предполагает разработку методологической базы таких исследований. Здесь подлежит обсуждению целый ряд проблем, связанных как с внешними требованиями, предъявляемыми к ней и выражающимися в ориентации на возможных «потребителей» результатов исследования, так и с определением ее внутренней структуры, набора могущих иметь в ней место направлений исследований, выяснением иерархии их взаимосвязи и т. п.

Рассмотрим значение исследований по истории технических наук для «потребителей» ее результатов.

Изучение истории технических наук имеет важное значение для развития методологии конкретных технических наук, роль которой постоянно возрастает в современном инженерном сообществе. Анализ на историческом материале процессов создания отдельных технических теорий, формирования структуры конкретных технических наук должен дать средства для внутренней рефлексии специалистов относительно содержания и особенностей их исследовательской деятельности, используемых в ней теоретических представлений, методов, математического аппарата и т. п. Этот аспект существен и для совершенствования учебного процесса в технических вузах, поскольку он открывает возможности для привнесения в структуру учебного материала элементов методологического содержания, внедрения современных форм проблемного обучения, основанных на историко-научных реконструкциях процесса развития знаний той или иной технической науки². Воспитательное же и общее мировоззренческое значение истории технических наук для формирования профессионального сознания студентов инженерных специальностей очевидно.

Естественно, что они необходимы для конструктивного развития философско-методологического анализа технических наук. Более того, изучение истории технических знаний способствует углублению марксистской концепции науки и ее развития. На этом пути конкретизируется положение о практической природе познания, так как влияние социального функционирования науки на ее формирование и развитие раскрывается в истории технических наук не на уровне внешних факторов, а на уровне изменения характера и структуры ее знаний. В частности, исследование истории технических знаний открывает новые грани генезиса экспериментальной науки [2], позволяет показать на конкретном историческом материале механизмы дифференциации и интеграции научных и технических знаний [3].

Связь с исследованиями по истории технических наук является необходимым условием рассмотрения ряда историко-технических проблем. К ним относятся анализ процесса превращения науки в непосредственную производительную силу, изучение механизмов появления новых научно-технических идей и закономерностей их внедрения в техническую практику и промышленное производство и т. п. Кроме того, история технических наук в виде описания результатов в той или иной области исследо-

² Об актуальности и проблемах логики исторического изложения учебных дисциплин в высшей технической школе для совершенствования и всесторонней гуманитаризации технического образования см. [4].

ваний находит отражение в истории соответствующих отраслей современной техники как фиксация одного из важнейших факторов развития последних.

Наконец, история технических наук является необходимым компонентом картины развития науки как целого. При этом история науки предстает не как история естествознания, а как история естественных, технических и общественных наук в их взаимосвязях в широком контексте их социального функционирования [5, с. 93].

Какова же познавательная ситуация, в которой оказывается исследователь при изучении технических наук? Какие задачи, направления исследований возможны и целесообразны в области истории технических наук? Эти и другие вопросы методологии истории технических наук, крайне важные для развития исследований, в настоящее время практически не разработаны. Мы не будем заниматься анализом пока еще довольно скромного задела работ по истории технических наук³, а остановимся на некоторых положениях методологического плана.

Прежде всего отметим, что история технических наук изучает развитие знаний об объектной стороне практики, структура и элементы которой в свою очередь исторически развиваются⁴, что является предметом исследования истории техники. Это положение, с одной стороны, является ключом к анализу соотношения между историей техники и историей технических наук, а с другой — обуславливает специфический статус исследований по истории технических наук по отношению к истории наук естественных.

В то же время формирование истории технических наук происходит при наличии большого опыта историко-научных исследований, в условиях теоретизации таких исследований, выражающейся в том, что «в центре внимания оказывается проблема единства исторического и логического в самом предмете историко-научных исследований» и «чем лучше раскрываются законы развития науки, тем большую ценность имеет исследование» [8, с. 99]. Уровень исследований по истории науки является во многом ориентиром и образцом для истории технических наук. Вместе с тем теоретизация историко-научных исследований происходит в итоге длительного развития истории науки на фактологическом, феноменологическом уровне и опирается на целый ряд разработанных в философии, логике, методологии, социологии и психологии науки историзованных моделей и концепций науки и ее развития. Становление же истории технических наук происходит уже с учетом этого опыта, одновременно с разработкой гносеологических и методологических концепций технических наук, а ее фактологическое содержание требует выявления, исследования и описания соответствующих событий в систематизированном виде. Так что связь исследований в области истории технических наук с работами по их теории — философскими, методологическими, социологическими — играет существенную роль в формировании структуры истории технических дисциплин.

Специфика того или иного конкретного исследования в области истории технических наук определяется выбором объекта и предмета исследования, т. е. постановкой задачи и принимаемыми концептуальными представлениями относительно определенной исторически сложившейся сферы технических знаний. Это может быть попытка осветить основные этапы истории технических наук в целом [9], описание истории исследований тех или иных технических проблем или методов [10], процесса формирования отдельных структурных единиц знания — технических теорий и т. п.

Важной задачей является исследование истории становления и развития знаний той или иной конкретной технической науки [3, 11, 12]. Создание целостной истории конкретной технической науки возможно на основе концепции научно-технической дисциплины, включающей представление о научном сообществе. Она позволяет дать историко-научную реконструкцию процесса становления и развития технической науки, учитывающую как предметный, так и деятельностный ее аспекты⁵. В специальном обсуждении нуждается вопрос о возможности и основаниях экстраполяции закономерностей, выделяемых при изучении истории отдельной технической науки, на технические науки в целом.

³ Краткий обзор их содержится в [6, с. 175—177].

⁴ Этот момент отмечен в [4, с. 113; 7, с. 7].

⁵ Подробней об этом см. в обзоре [13, с. 145].

Не претендуя на полное освещение возможных подходов в исследованиях по истории технических наук, отметим лишь два, существенно между собой различающихся. Один состоит в описании истории исследований в технических науках как последовательности решения проблем инженерной практики и тяготеет к историко-техническим работам. Другой ориентирован на создание историко-научной реконструкции процесса формирования и развития знаний конкретных технических наук как особого типа научных знаний. В последнем случае проблемы историко-научных, методологических и логико-гносеологических исследований технических наук тесно переплетаются.

Для методолога история является материалом, эмпирическим базисом гносеологических и методологических построений. Он обращается к соответствующим историческим работам и к текстам, в которых фиксировалось техническое знание при его историческом развитии. При этом ему иногда приходится самому работать в роли историка, т. е. искать и обрабатывать исторический материал для выявления в нем того содержания, которое позволяет строить гносеологические и методологические концепции технического знания и его развития⁶. Методолог ищет логику образования абстракций, гносеологических структур технических наук, вычленяет необходимые фазы формирования технических теорий в гносеологическом плане. Историк использует методологические результаты для создания историко-научной реконструкции процесса развития какой-либо предметной области технических наук. В ней выделенные методологом логические построения обретают определенность исторической реализации, «воплощаются» в конкретном историческом материале.

Наконец, несколько слов по вопросу о специфике источников и источниковедения технических наук, создании ее историографии. Здесь может быть использован опыт, накопленный в истории науки и в истории техники. Но наряду с наличием преемственности в методике исследований по истории технических наук имеются специфические моменты, связанные, например, с привлечением новых типов источников, характерных именно для них (учебные пособия по различным техническим дисциплинам, технические справочники и др.), которые требуют особой методики изучения и использования. В ряде случаев нетривиальной является проблема идентификации научного текста как источника по истории технических наук, а не по истории базовой естественно-научной дисциплины.

Итак, история технических наук находится в процессе становления. Какой она будет в развитом состоянии во всей полноте возможных аспектов исследования, покажет время. Но уже сейчас очевидно, что она является необходимым, актуальным и интересным направлением историко-научных исследований.

Литература

1. Симоненко О. Д. Методологические проблемы комплексного исследования технических наук (совещание в Ленинграде).— *Вопр. истории естествознания и техники*, 1983, № 4.
2. Чешев В. В. Технические науки и историко-научные исследования//Методологические проблемы историко-научных исследований. М.: Наука, 1982.
3. Мандрыка А. П. Очерки развития технических наук (механический цикл). Л.: Наука, 1984.
4. Евтихийев Н. Н., Басавец В. Л., Гуренко М. М. История науки в высших учебных заведениях.— *Вопр. истории естествознания и техники*, 1983, № 3.
5. Микулинский С. Р. Соизмерять достигнутое с тем, что надо сделать.— *Вопр. истории естествознания и техники*, 1984, № 3.
6. Горохов В. Г., Розин В. М. Философско-методологические исследования технических наук (Обзор литературы).— *Вопр. философии*, 1981, № 10.
7. Абрамов С. С. Гносеологические особенности формирования технических теорий: Автореферат дис. на соискание уч. ст. канд. филос. наук. Томск: Изд-во ТГУ, 1982.
8. Тимофеев И. С. Изменения в понимании предмета историко-научных исследований.— *Вопр. истории естествознания и техники*, 1981, № 2.
9. Карпеев Э. П., Козлов Б. И., Неуймин Я. Г. Некоторые вопросы истории технических наук.— *Вопр. истории естествознания и техники*, 1981, № 4.
10. Неуймин Я. Г. Модели в науке и технике. Л.: Наука, 1984.
11. Симоненко О. Д. Становление электротехники как технической науки.— В кн.: Методологические проблемы взаимодействия общественных, естественных и техниче-

⁶ Примеры такой работы имеются в [14, 15, 16] и др. ских наук. М.: Наука; 1981.

12. *Горохов В. Г.* Особенности формирования технических наук (на примере радиотехники).— *Вопр. истории естествознания и техники*, 1984, № 1.
13. *Симоненко О. Д.* Исследования технических наук: философско-методологический анализ, история и проблемы развития.— *Вопр. философии*, 1983, № 9.
14. *Чешев В. В.* Техническое знание как объект методологического анализа. Томск: Изд-во ТГУ, 1981.
15. *Фигуровская В. М.* Техническое знание. Особенности возникновения и функционирования. Новосибирск: Наука, 1979.
16. *Шеменив Г. И.* Философия и технические науки. М.: Высш. шк., 1979.

ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ ВОПРОСОВ В ИСТОРИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Г. М. САЛАХУТДИНОВ

Историки науки и техники в ходе своих исследований часто оказываются перед необходимостью решать различного рода приоритетные вопросы, многие из которых отличаются большой сложностью, затрагивают интересы стран, вызывают острые, не прекращающиеся годами дискуссии.

Поиск путей преодоления этих трудностей закономерно привел к попыткам разработать некоторые общие подходы к решению таких вопросов. Анализ появившихся к настоящему времени работ [1—4], затрагивающих методологию установления приоритетов в историко-научных исследованиях, показывает, что их авторы ограничиваются рассмотрением лишь одного — двух каких-либо аспектов анализа приоритета, что оказывается совершенно недостаточным для полного решения таких вопросов в общем случае. Некоторое исключение составляет работа [3], в которой рассматривается несколько «признаков» приоритета. Однако она далеко не исчерпала тему.

Вместе с тем благодаря существованию этих исследований появляется возможность разработать комплексный подход, основанный на учете всех возможных аспектов анализа приоритета.

Прежде чем приступить к непосредственному решению этой задачи, сделаем предварительные замечания.

Историки техники анализируют, как правило, вопросы не юридического, а фактического приоритета. Другими словами, они пытаются выяснить, кто из исследователей действительно первым высказал ту или иную идею, создал то или иное техническое средство, давая себе при этом полный отчет в том, что действительный приоритет изобретателя может не быть подкрепленным авторским свидетельством или патентом, которые могут вообще принадлежать другим лицам, имеющим, следовательно, юридический приоритет на соответствующее изобретение.

Вопрос о приоритетах ученых, работающих в области естественных наук, оказывается несколько более «узким», чем о приоритетах исследователей, занимающихся многоаспектной технической деятельностью. Поэтому здесь будет рассмотрен этот последний, более сложный случай.

Будем считать, что внутренний и внешний анализ первоисточников проведен достаточно полно и глубоко и у исследователя не остается сомнений в достоверности имеющихся фактов.

Изучение ряда историко-технических исследований наглядно показывает, что в настоящее время решение приоритетных вопросов проводится с разных исходных позиций, что нет единой, принятой всеми исследователями методологической платформы, позволяющей изучать эти вопросы в одном аспекте, при одинаковом подходе. Так, например, одни исследователи «спешат» отдать приоритет ученому лишь по соображениям идеологического характера, другие — потому что ученый в ходе своих работ «вплотную подошел» к открытию или изобретению. Часто о приоритете в высказывании научно-технической идеи судят лишь по некоторым формальным признакам, по тому, например, что ее можно увидеть в чертеже, сделанном изобретателем, без учета того, видел ли сам изобретатель в свое время эту идею или нет.

Следовательно, первая и важнейшая задача, возникающая при разработке методов решения приоритетных вопросов, состоит в выявлении общей методологической основы, позволяющей правильно «подойти» к их решению. Эта основа должна быть бесспорной и, следовательно, принятой всеми исследователями в качестве единственно возможной.

По нашему мнению, такой основой могут служить законы и закономерности развития техники, особенности технического творчества, познания и мышления.

Как показано в работе [4], правильное решение приоритетных вопросов возможно лишь на основе принципа историзма, когда каждый историко-технический факт рассматривается как составная часть общего исторического процесса. В соответствии с этим принципом историк техники, решая приоритетный вопрос, должен изучить весь процесс возникновения той или иной идеи, узнать о ее дальнейшей «судьбе» с точки зрения ее возможной последующей трансформации усилиями других ученых и ее практической реализации на материальном объекте.

Несмотря на важность правильного выбора методологической основы, использования принципа историзма при решении вопросов приоритета, ограничиться на практике только этими положениями невозможно. Они носят общий характер и оставляют много альтернатив в выборе конкретных исследовательских подходов в каждом отдельном случае. Отсюда возникает естественное стремление к разработке некоторого «инструментария», дающего возможность в рамках этих общих положений приблизиться непосредственно к потребностям практики. Этой задаче и посвящена настоящая работа. Ее идея состоит в том, чтобы указать на необходимые аспекты анализа, охватывающие в своей совокупности все стороны приоритетного вопроса, и на этой основе разработать метод его решения, позволяющий получать научно обоснованные выводы.

В этом плане следует прежде всего выделить еще не отмечавшийся в литературе аспект, который условно назовем аспектом этапности. Необходимость его изучения обусловлена существованием ряда более или менее четко выраженных этапов в развитии технических средств. Так, например, во многих случаях путь к созданию штатного технического образца выглядит примерно таким образом: естественнонаучное открытие — более глубокое теоретическое и экспериментальное изучение открытого явления — высказывание идеи нового технического средства, основанного на использовании этого явления, — теоретическая и экспериментальная разработка идеи — разработка технического проекта этого средства — создание первого экспериментального образца — создание опытного образца — создание штатных образцов, нашедших широкое практическое применение.

Последовательность разработки технических средств может иметь у каждого из них свои особенности. Например, паровая машина, жидкостный ракетный двигатель создавались без активного участия науки. Однако весьма важно понимать, что подобного рода этапы существуют, и это «понимание» использовать при решении вопросов приоритета. Как правило, редко бывает так, что приоритет в проведении работ всех этих этапов принадлежит одному специалисту. Поэтому, решая вопрос о приоритете, необходимо четко ставить задачу, т. е. необходимо выяснить, приоритет в осуществлении работ какого этапа рассматривается.

Так, например, из факта практической реализации космического самолета специалистами США никоим образом не следует, что им принадлежит приоритет в высказывании его идеи. Она впервые была изложена в середине 20-х годов XX в. нашим соотечественником Ф. А. Цандером.

В работе [3] при изучении вопросов приоритета предлагается рассматривать один важный аспект (назовем его функционально-конструктивным) — направленность изобретения, т. е. предлагается выяснить, каким целям оно служит, решается ли с его помощью новая функциональная задача или оно направлено на создание новой конструкции для решения старой задачи. Необходимость анализа этого аспекта обусловлена закономерностью развития техники по двум основным «координатам»: «вширь» (т. е. по пути появления технических средств, выполняющих новые функциональные задачи) и «вглубь» (т. е. по пути совершенствования старых или создания новых технических средств, решающих традиционную функциональную задачу).

В истории изобретательства немало случаев, когда одно и то же конструктивное решение применялось для разных функциональных целей. Например, крыло измене-