

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИСТОРИИ МЕХАНИКИ

А. Т. ГРИГОРЬЯН, В. С. КИРСАНОВ

Современному историку науки приходится быть не только, скажем, историком конкретной области знания, но и гражданским историком, социологом, методологом и философом. Так, изучая механику XVII в., неизбежно приходится сталкиваться с вопросами взаимодействия философских и религиозных воззрений с научными представлениями (у Ньютона), с соотношением метафизического и физического (у Кеплера), с универсальными идеями мироздания и науки (у Лейбница) и т. д.

Ценность исторических исследований все больше определяется работой с рукописными первоисточниками, их поисками и комментированием. В процессе этой работы часто выясняется, что неопубликованные рукописи и замечания того или иного автора дают основание не только для «внутридисциплинарного» анализа его основного научного вклада, но и для комплексного исследования всего творчества ученого. Яркий пример тому — изучение творчества Ньютона. Обнаруженные в последние годы опубликованные трактаты, заметки и письма Ньютона не только дают возможность изучить связи его философских воззрений и методологических установок с результатами, полученными в области физики и механики, но и обуславливают необходимость такого анализа.

В недавно опубликованном трактате Ньютона «О тяжести и равновесии жидкостей», а также в вариантах отрывков из «Начал» мы находим данные, позволяющие реконструировать философскую систему ученого, его взгляд на мироздание, следствием чего является более глубокое понимание ньютоновской физики и механики. Именно поэтому упомянутые рукописи Ньютона стали объектом многих исторических исследований последнего десятилетия. Уже на этом примере видно, как трудно историку механики отделить в своих работах механику от физики в целом и, в свою очередь, отграничивать и механику, и физику от общенаучного и философского контекста эпохи.

В XIX в. состояние механики как науки, ее объем, тенденции, содержание изменились. Но подход историка механики остается прежним; правда решающими факторами этого подхода становятся уже междисциплинарные взаимодействия. Невозможно рассматривать, например, развитие аналитической (или небесной) механики в отрыве от анализа соответствующих разделов математики или рассматривать теорию упругости, не учитывая самым существенным образом контекст оптико-физических исследований.

Итак, взгляд на историка механики как на узкого специалиста сегодня устарел (в значительной мере это справедливо и по отношению к специалистам в других областях истории науки). Работы самых последних лет являются хорошим подтверждением этого факта. Примером комплексного исторического исследования может служить коллективная монография «Механика и цивилизация» (под ред. А. Т. Григорьяна и Б. Г. Кузнецова (1978)). Книга состоит из исторических очерков, написанных специалистами различных областей знаний. Все очерки связаны общим замыслом: показать эволюцию механики в историко-культурном контексте XVII—XIX вв. Хотя монография не претендует на полное освещение указанной в названии темы, лучшие из составляющих ее статей дают ясное представление о комплексном подходе и являются примером конкретного исторического исследования, выполненного в его рамках.

Открывает монографию исследование ленинградского историка А. Х. Горфункеля «Ренессансные предпосылки классической механики». Автор рассматривает классическую механику, воплотившую в себе ма-

тематическое и экспериментальное естествознание XVII в., как специфическое и качественно новое явление европейской культуры, не имевшее аналогов (и antecedентов) в предшествующей истории. Основной задачей автора является анализ значения поздней схоластики, гуманизма и натурфилософии для науки Нового времени. Горфункель считает, что значение поздней схоластики (так называемых предшественников Галилея) сильно преувеличено в трудах большинства западных историков (П. Дюэма, Л. Торндайка, А. Кромби), и показывает, что традиционный аристотелизм не давал выхода в классическую механику Нового времени. Отсутствие математического аппарата, экспериментального метода, отсутствие интереса к критическому использованию научных концепций заводит в тупик интересные поиски старых «мастеров метафизики». Традиционный аристотелизм университетов, «профессиональная» наука в ее закоснелых формах оказались, по мнению автора, неспособными не только подготовить непосредственный переход к Новой науке, но и установить с ней контакты, когда она (независимо от них и вопреки им) возникла. Отказ Кремонини смотреть в телескоп Галилея стал символом полного непонимания науки нового времени и глубокого разрыва с ней.

С другой стороны, в книге отмечается, что обычно принято недооценивать тот вклад, который гуманистическая культура внесла в создание нового естествознания. Большинство историков науки рассматривает эпоху гуманизма как «мертвый сезон», пустой перерыв в истории науки, когда риторические занятия, филологические упражнения и увлечения гуманистов привели к упадку естественнонаучных интересов. Автор показывает, что такое обвинение несостоятельно, так как упадок схоластической науки происходит до расцвета гуманизма, что гуманистическая культура имеет немалые заслуги в выработке нового естествознания: гуманисты открыли новые тексты, благодаря им богатейшее наследие античной науки стало достоянием новой европейской культуры. Их борьба со схоластикой, с засильем богословия в интеллектуальной деятельности, разрушение традиционного мышления, власти авторитета — все это подготовило необходимые условия для возникновения новой науки.

В работе показано, что человеком Новой науки мог стать только ученый нового типа, свободный от подчинения традиции и авторитету, с иным представлением о человеческом достоинстве, об индивидуальном праве на обладание истиной, добытой своими руками, а не полученной через божественное откровение и благодаря традиции.

Статья А. Х. Горфункеля является хорошим примером реализации в рамках частной проблематики замысла всей книги в целом.

Не имея возможности остановиться подробно на каждом из очерков, составляющих книгу «Механика и цивилизация», отметим лишь существенные моменты некоторых из них.

Исследование А. Т. Григорьяна и А. М. Френка «Механика и физика (XVII век)» ограничивается очерком основных физических идей Галилея, Декарта, Гюйгенса, Лейбница и Д. Бернулли, причем рассматриваются проблемы, которые, несмотря на свою фундаментальность, пользуются относительно скромным вниманием историков науки. Речь идет о проблеме эфира, удара, центробежной силы и центра качаний. На примере разбора этих проблем авторам удается показать, как менялось общепринятое понимание содержания «физики» и «механики» в рассматриваемый период.

В работе В. С. Кирсанова «Механические модели эфира и генезис классической теории поля» речь идет о ценности модельных представлений и аналогий в истории науки. Рассматривая эту проблему на примере развития представлений об оптическом и электромагнитном эфире (что в значительной мере определяло картину мира в XIX в.), автор показывает их роль в выработке новой концепции в физике, а именно понятия поля, которое определило выход физики за пределы механики.

В статье Б. Г. Кузнецова «Классическая механика и общественно-экономическая мысль» анализируется целый комплекс проблем, касающихся взаимосвязи механики с развитием экономических концепций, идей гуманизма и рационализма, причем особенно интересным является сопоставление взглядов Ньютона со взглядами Вольтера, Руссо, Адама Смита и Рикардо.

Наконец, в исследовании В. С. Библера «Галилей и логика мышления Нового времени» дается новая, интересная интерпретация научного мышления XVII—XIX вв., как мышления рационального, логического. Идея Канта о конструктивной функции научного мышления сопоставляется в этой работе с мысленным экспериментом Галилея, причем показано, что ученому было необходимо как бы «сотворить» мир заново в сознании для того, чтобы стало возможным познать и понять природу. Автору удалось показать то огромное влияние, которое механика оказала на логику и стиль мышления в целом.

Среди работ зарубежных ученых по истории механики, которые относятся к другому важному руслу исследований, связанных с поисками архивных документов, следует прежде всего назвать фундаментальную работу И. А. Лоне «О Томасе Гарриоте» (Archive for Exact Science, 1979, с. 189—312). Она подытоживает двадцатилетнее изучение автором рукописей Гарриота, хранящихся в различных библиотеках Великобритании, и в первую очередь в Британском музее. Работа Лоне состоит из трех частей и фактически представляет собой три самостоятельных исследования. (Мы остановимся на первых двух частях. Третья же, посвященная обзору научного наследия Гарриота, и главным образом математике, здесь не рассматривается). Первая часть, озаглавленная «Биллиардные шары и законы удара», посвящена анализу написанного в 1619 г. (но неизвестного до 1976 г.) трактата Гарриота «Об отражении округлых тел», в котором автор «объяснил все, что можно наблюдать, когда два равных шара отскакивают друг от друга не только при прямом, но и при косом столкновении». Лоне не только приводит латинский текст трактата и его перевод на английский язык, но и дает интересный анализ развития проблемы столкновения в период от конца XVI в. до времени создания «Начал». Законы упругого столкновения были одними из тех фундаментальных принципов механики, которые обусловили создание великого труда Ньютона. Поэтому автор, подробно разбирая формулировки законов механики Гарриота, вводит читателя в атмосферу научных дискуссий того времени, что помогает лучше понять эпоху, предшествующую созданию классической механики, роль ее творцов в общем научном контексте. Не менее интересна попытка Лоне сопоставить некоторые идеи Гарриота с проблемами столкновений в современной атомной физике.

Во второй части работы, озаглавленной «Баллистические параболы», центральное место занимают рукописи Гарриота, посвященные движению снарядов в воздухе, а также его экспериментам по свободному падению тел. Здесь Лоне также не ограничивается разбором рукописей как таковых, но дает подробный разбор представлений Гарриота в сравнении со взглядами Галилея, Ньютона и ряда их предшественников. Тот факт, что закон инерции правильно понимался Гарриотом задолго до Декарта и Ньютона, теперь, по-видимому, не вызывает сомнений. Гарриот полагал, что «свободное движение в отсутствие тяготения будет продолжаться по прямой до бесконечности» и, по-видимому, с постоянной скоростью. Еще до Галилея он пришел к выводу, что тело, брошенное под углом к горизонту, движется по параболе. Несмотря на столь важные результаты, сочинения Гарриота были забыты его современниками и учеными последующих поколений, поскольку, пишет Лоне, «история науки не представляет собой рассказ о постоянных усовершенствованиях. Это также рассказ о замечательных идеях, которыми прене-

брегли, об идеях, которые уступили место гораздо менее обоснованным гипотезам». Именно таким рассказом о замечательных, но забытых произведениях Томаса Гарриота представляется работа Лоне, являющаяся существенным вкладом в современную историю механики.

Среди книг, посвященных истории механики, следует отметить сборник статей «Механика и физика второй половины XVIII в.», который вышел под редакцией А. Н. Боголюбова — одного из его авторов. В своей статье Боголюбов анализирует состояние механики в XVIII в.; показывает взаимосвязь идей механики с техникой, культурой и математикой; рассматривает процесс изменения системы общественного производства, в результате которого возникла новая самостоятельная дисциплина — прикладная механика. В статье В. С. Кирсанова доказывается, что Л. Эйлер значительно раньше Лапласа и Лагранжа владел понятием потенциала во всем его объеме и что именно Эйлер ввел это понятие в исследовательскую практику. У. И. Франкфурт в статье, посвященной критике учения Ньютона, рассматривает отношение Лейбница, Даламбера, Эйлера, Канта и Ломоносова к ньютоновскому учению о пространстве и времени. Что касается творчества Ломоносова, то на эту его сторону ранее обращалось мало внимания, и работа Франкфурта восполняет данный пробел в историко-научной литературе.

Из исследований последних лет необходимо назвать книгу «Механика в СССР», написанную А. Т. Григорьяном и Б. Н. Фрадлиным (1977), книгу А. Т. Григорьяна «Механика в России» (1978), монографию Н. М. Меркуловой «История механики газа» (1978), «Очерк развития механики в СССР» (1979) и книгу И. А. Тюлиной «История и методология механики» (1979).

«Механика в СССР» представляет собой краткий обзор развития механики в нашей стране за 60 лет. В ней прослеживается развитие аналитической и прикладной механики, теории устойчивости и теории колебаний, механики реактивного движения и теории автоматического регулирования, а также механики изменяемого твердого тела и гидромеханики.

«Механика в России» посвящена истории развития механики в России с первой четверти XVIII в. до Великой Октябрьской социалистической революции. Автор анализирует вклад русских ученых в разработку многих актуальных проблем механики, таких, в частности, как механика дискретных систем и абсолютно твердого тела, теория устойчивости и автоматического регулирования, баллистика, аэрогидродинамика и др.

В монографии Меркуловой прослеживаются пути формирования основных направлений в механике газа до начала XX в., выявлен вклад ученых различных стран в создание газовой динамики.

«Очерк развития механики в СССР» состоит из четырех глав: «Механика в России XVIII в.», «Механика в России XIX — начала XX в.», «Развитие некоторых направлений механики в СССР», «Биографии некоторых крупнейших советских ученых-механиков» (Б. Г. Галеркина, Н. Е. Жуковского, М. В. Келдыша, С. П. Королева, А. Н. Крылова, М. А. Лаврентьева, И. В. Мещерского, М. Д. Миллионщикова, Н. И. Мусхелишвили, А. И. Некрасова, А. Н. Туполева, А. А. Фридмана, Ф. А. Цандера, К. Э. Циолковского, С. А. Чаплыгина, Н. Г. Четаева). Книга адресована читательской аудитории, изучающей математику, механику, а также представителям инженерных и технических специальностей.

В книге И. А. Тюлиной проводится историко-методологический анализ развития механики от античности до XX в. в ее взаимосвязи с запросами техники и смежных разделов естествознания. Значительное внимание уделено философским вопросам, связанным с основными понятиями и законами механики.

В настоящее время в среде ученых, занимающихся историей физико-математических наук, наблюдается большой интерес к средневековой

арабской науке. Этот интерес определяется двумя причинами. Во-первых, арабская наука, игравшая важную роль промежуточного звена между античностью и западноевропейской наукой, изучена сравнительно слабо. С другой стороны, всевозрастающая роль современных арабских государств в мировой экономике и общественной жизни обуславливает возрастающее внимание к роли арабской культуры вообще и науки в частности в истории мировой цивилизации. Среди книг советских авторов, посвященных этому вопросу, назовем работу А. Т. Григорьяна и М. М. Рожанской «Механика и астрономия на средневековом Востоке». В книге впервые прослеживаются закономерности развития «восточной» механики и астрономии, рассматриваются основные периоды развития этих наук и анализируются некоторые интересные трактаты ученых средневековья.

Среди исследований зарубежных ученых помимо многочисленных статей отметим публикацию профессором ал-Хассаном рукописи известного механика средневекового Востока ал-Джазари «Свод теории и практики механических искусств» (Аллепо, 1977). Это трактат об «илм ал-хййал» («наука о хитроумных ухищрениях») — практической механике средневековья, в основе которой лежит теория пяти простых машин. Издание снабжено обширным комментарием. Ал-Хассаном также опубликована и прокомментирована стамбульская рукопись ученого-механика XV в. Таки ал-Дина аш-Шалт. В 1979 г. вышла в свет монография Д. Хилла «Механика Бану Мусы», в которой исследуется ранний период арабской науки. Центральное место в книге занимает разбор трактата по механике (IX в.), принадлежащего перу одного из братьев Бану Муса — известных математиков, механиков и астрономов того времени.

Советские историки механики за период между XV и XVI конгрессами по истории науки приняли активное участие в ряде международных конференций и симпозиумов: в симпозиуме «Лейбниц в Париже» (1977), симпозиуме, посвященном Гюйгенсу (1978) и др.; в конференции по истории арабской науки (1977), а также во II и III конференциях по истории и философии науки (Пиза, 1978, и Монреаль, 1980).

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИСТОРИИ ФИЗИКИ

Вл. П. ВИЗГИН, О. А. ЛЕЖНЕВА

«Существует широко распространенное мнение, что мы, возможно, вступаем в наше золотое десятилетие», — говорил в 1971 г. на XIII (Московском) конгрессе по истории науки один из ведущих американских историков физики Дж. Холтон. Десятилетие это прошло, и уместно оглянуться и посмотреть, оправдались ли эти надежды. Хотя новые веяния, действительно, дали себя почувствовать уже в 1971 г., их воплощение и распространение наиболее отчетливо выявились в последние годы. На основании анализа советской и зарубежной литературы за этот период можно заметить следующие характерные тенденции.

Стремление к тщательному документированию. В последние годы введено в оборот много новых архивных материалов. Иногда это серьезно комментированные публикации, иногда документы используются в научных статьях и книгах. Большая часть такого рода изданий связана с изучением жизни и деятельности выдающихся физиков, нередко приуроченным к юбилейным датам. Биографический жанр — старейший в истории науки, но сейчас исследователей интересуют не только внеш-