

Критика и библиография

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Для того, чтобы сохранить условия нашего существования, достигнутые к настоящему времени, т. е. жить в благоустроенных домах, пользоваться электроосвещением, горячей водой, слушать радио и смотреть телевизионные передачи, разговаривать по телефону, пользоваться современными средствами городского транспорта и пр., необходимо затрачивать значительное количество энергии самого различного вида: тепловой, электрической, энергии излучения.

Степень промышленного развития той или иной страны наиболее ярко характеризуется потреблением энергии на душу населения, а также в известной степени и типом используемых энергетических ресурсов. Еще в 1913 г. дрова в промышленно-технической группе потребителей топлива в России составляли 28,8% всего топливного баланса этой категории, и только в 1929—1930 гг. их доля снизилась до 15,1%. До конца 30-х годов в Советском Союзе многие доменные печи работали на древесном угле, а мартеновские печи — на газе, получаемом от генераторов, производящих газ из сжигаемой древесной щепы.

Потребление энергии на душу населения непрерывно растет. Происходит естественный переход от использования одних энергетических источников к другим: от дров к каменному углю, затем к нефти и природным газам. И вот теперь человечество вступает в такую эпоху, когда основным источником энергии становится энергия ядерных процессов.

Книга президента АН СССР акад. А. П. Александрова и посвящена проблемам атомной энергетики¹. На фоне демонстрации развития ядерной физики и атомной техники, в котором автор принимает в течение всей своей жизни активное участие, А. П. Александров ярко показывает те изменения, которые произошли в

нашей стране в результате Октябрьской революции. «В отсталой, разоренной войной стране,— пишет он,— революция породила могучие интеллектуальные силы. Обстановка творчества проявилась во всех областях жизни. Это особенно интересно проследить на развитии физики, которое позволило в короткий срок решить одну из сложнейших задач современности и помогло нашей Родине стать могущественной ядерной державой» (с. 34).

Автор кратко, но крупным планом рисует процесс развития физики с конца XIX и начала XX в. и показывает, как в результате новых, созданных Великой Октябрьской революцией условий стала в нашей стране развиваться наука, стали возникать новые научные учреждения, появляться молодые научные силы. Это привело к тому, что с течением времени вклад советских ученых в мировую науку стал все более возрастать.

А. П. Александров приводит много именные хорошо известных своими трудами ученых, останавливается на методах подготовки и воспитания научных кадров.

Рассматривая 20—30-е годы и предвоенный период, он подчеркивает, что систематическая забота правительства о развитии науки, создание новых институтов, перестройка системы высшего образования и программ высшей школы привели к тому, что способная молодежь, пришедшая в науку после революции, начала играть большую творческую роль (с. 51).

Превосходно обрисован в книге выдающийся ученый нашей страны Игорь Васильевич Курчатов, с которым автору довелось вместе проработать в течение нескольких десятилетий. Ярко и выпукло показана роль И. В. Курчатова, других советских ученых и организаторов атомной промышленности в решении проблем атомной энергетики в нашей стране. «Эти

¹ Александров А. П. Атомная энергетика и научно-технический прогресс. М., «Наука», 1978, 272 с.

работы обеспечили обороноспособность Советской страны и отодвинули возможность новой войны на длительное время. Советский Союз, благодаря тому, что партия и правительство создали исключительные возможности развития науки в стране, стал могущественной атомной державой» (с. 60). Далее автор пишет: «Приятно сознавать, что советские ученые-„атомщики” не только внесли достойный нашей великой Родины вклад в мировую науку, но в самые трудные времена отдавали все свои силы для укрепления могущества страны, превращения ее в великую ядерную державу. Это явилось первым шагом к длительному сохранению мира на Земле, к тому, чтобы человечество воспринимало плоды современной физики как благо, а не как угрозу самому существованию человеческого рода» (с. 74).

Рассматривая проблемы энергетики, автор обоснованно утверждает, что в настоящее время в нашей стране «очередной точкой роста является развитие энергетики» (с. 261). Следует отметить, что мнение А. П. Александрова о ведущем значении для общества ядерной энергии уже в сравнительно недалеком будущем разделяется наиболее известными учеными Запада, в том числе США, внесшими существенный вклад в физику атомного ядра и разработку путей использования атомной энергии.

Симптоматично, что книга А. П. Александрова вышла в свет в разгар борьбы сторонников и противников атомной энергетики. Борьба эта обусловлена рядом причин.

Не следует прежде всего забывать, что человечество столкнулось с атомной энергией при трагических обстоятельствах, когда два японских города — Хиросима и Нагасаки — были уничтожены всего двумя атомными бомбами, сброшенными США 6 и 9 августа 1945 г. С тех пор в сознании ряда людей атомная энергия ассоциируется с чем-то ужасным; многие видят в ней только средство массовых убийств и разрушений.

В последние годы страницы зарубежной печати все более заполняются сообщениями об активных действиях, предпринимаемых противниками ядерной энергетики, о демонстрациях в районах сооружения атомных электростанций жителей окрестных городов и населенных пунктов с требованиями прекратить их строитель-

ство. Такие демонстрации имели место в Канаде и Японии, США и Англии, Швеции, Австрии и в других странах.

Большинство противников развития ядерной энергетики — это малосведущие люди, ставшие жертвами активной пропаганды против строительства атомных электростанций. Кто же организует и направляет подобную откровенно тенденциозную пропагандистскую деятельность, инспирирует выступления против строительства атомных электростанций с требованием не только прекратить сооружение новых, но и остановить уже действующие? На этот вопрос А. П. Александров отвечает ясно и недвусмысленно. «„Борьба против атомных станций”, ведущаяся на Западе,— пишет он,— вызвана не реальной угрозой радиоактивного загрязнения от атомных станций, а соображениями конъюнктурного характера. Строительство атомных станций ограничивает доходы нефтяных монополий» (с. 177). В этом отдают себе отчет также и многие ученые и конструкторы на Западе.

Еще в 1956 г. при посещении первой атомной электростанции США близ Питтсбурга, в местечке Шиппингпорт, автору рецензии довелось встретиться с известным американским специалистом — инженером Ч. Вивером, разработавшим проект ее реактора. В ходе разговора он спросил: «Скажите, у вас, на вашей первой атомной электростанции, на флянцевых соединениях есть какая-нибудь защита?» — «А почему вы так беспокоитесь с защите этих соединений?» — последовал встречный вопрос. — «А вдруг где-то из-за неплотности прокладки произойдет течь? Пусть даже очень небольшая. Ведь вода первого контура может быть радиоактивной, поэтому необходимо такие места закрыть защитой от радиоактивных излучений. Нам надо быть особенно осторожными,— подчеркивая слово «нам», продолжал Вивер.— Вы не представляете себе, сколько злых глаз наблюдает за строительством атомной электростанции! — владельцы угольных шахт, газовых месторождений, нефтяники. Они видят в атомной энергии конкурента и каждую неудачу, даже незначительную, будут изображать, как катастрофу».

Но есть много сорта противники атомной энергетики. Это ученые, считающие необходимым развивать другие энергетические источники: использование энергии Солнца, геотермальной энергии и др. В ходе поле-

мики ими зачастую затрагиваются сложные и весьма актуальные вопросы развития атомной энергетики, в частности возможность использования образующегося в реакторах атомных электростанций плутония не в качестве «топлива» на атомных же электростанциях, а в виде «взрывчатки», предназначенной для ядерного оружия, что, по их мнению, может поставить под угрозу договор о нераспространении ядерного оружия, и т. п.

Большинство из этих проблем также нашли отражение в книге А. П. Александрова. В доступной для неспециалистов форме автор раскрывает большие возможности мирного использования ядерной энергии, характеризуя также новые направления дальнейшего развития работ не только путем использования процессов деления ядер тяжелых элементов, но и управляемого ядерного синтеза. «Судя по темпам развития исследований в области управляемого термоядерного синтеза в СССР, можно ожидать решения этой проблемы на физическом уровне в течение ближайших лет. И поэтому уже сейчас закладываются основы для перехода к следующему, не менее сложному и ответственному этапу — инженерно-технологическому», — заключает А. П. Александров (с. 206).

Вместе с тем он отмечает: «Это одна из труднейших научных задач... Вероятно, овладение энергией управляемого термоядерного синтеза фундаментально разрешит проблему длительного развития человеческого общества на Земле» (с. 264).

Книга А. П. Александрова представляет значительный интерес не только для специалистов-энергетиков, но и для широкой общественности. В частности, она вооружает борцов за мир, разоруженные и сотрудничество весьма весомым и бесспорным научным материалом и будет долго служить в этом качестве не только в нашей стране, но и за ее пределами.

Книга А. П. Александрова включает его выступления на XXV съезде КПСС, на конференции VII Мирового энергетического конгресса, а также на конференции по техническому использованию сверхпроводимости, в Школе молодых ученых и др. В ней помещены ответы автора на вопросы корреспондентов. Все это органически связано и искусно использовано автором для показа происходивших в нашей стране и мире эпохальных событий, изменивших лицо планеты.

Член-корреспондент АН СССР
В. С. Емельянов

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ О ЖИЗНИ И ТВОРЧЕСТВЕ НЬЮТОНА

Издание математических рукописей И. Ньютона началось более 10 лет назад: первый том вышел в 1967 г. Неизменным редактором издания является Д. Уайтсайд, которому принадлежат как отбор и классификация публикуемых рукописей, так и содержательные вводные статьи и многочисленные подстрочные историко-научные и математические комментарии. Публикация рукописей, раскрывая ряд совершенно неизвестных ранее обстоятельств становления Ньютона как математика и механика, требует пересмотра многих сложившихся представлений.

Седьмой том «Математических рукописей»¹ содержит материалы, относящиеся к последним четырем годам его работы в Кембриджском университете — с ноября

1691 г. до осени 1695 г. Эти годы отмечены высокой научной активностью Ньютона. Продолжая начатые четвертью века ранее исследования в области анализа и теории алгебраических кривых, он не только систематизировал их в процессе подготовки «Трактата о квадратуре кривых» и «Перечисления кривых третьего порядка», но и обогатил новыми важными открытиями. В предисловии к тому Д. Уайтсайд справедливо пишет, что опубликование этих рукописей потребует пересмотра не одной страницы книг по истории математики (с. VIII).

В конце 1691 или начале 1692 г. Ньютон пережил тяжелое нервное расстройство. Некоторые биографы полагают, что после заболевания в его научной деятельности

¹ The mathematical papers of Isaac Newton, 1661—1695, v. VII. Ed. by D. T. Whiteside with the assistance in publication by A. Prag. Cambridge, University Press, 1976, p. XLVII+706.

произошел резкий спад. Публикуемые в VII томе рукописи, однако, свидетельствуют лишь о начале постепенного спада, вполне естественного для математика, вступившего в шестой десяток лет. Сам Ньютон еще в сентябре 1694 г. и позднее оптимистически оценивал свои возможности. Он был уверен, что сумеет более удовлетворительно разработать теорию движения Луны, основанную на законе всемирного тяготения. Возможно, как указывает Уайтсайд, что именно безуспешные попытки усовершенствовать эту теорию побудили Ньютона сменить кембриджскую кафедру на должность высокопоставленного государственного служащего по финансовому ведомству.

Значительную часть VII тома составляют три версии «Трактата о квадратуре кривых» (опубликован в 1704 г.). Первый, весьма краткий и незаконченный текст, озаглавленный «О квадратуре кривых», был написан в ноябре 1691 г., второй, более развернутый, был подготовлен зимой 1691/92 гг. Третий вариант, написанный не позднее весны 1694 г., первоначально составлял вторую из «Двух книг геометрии». Он весьма близок к печатному тексту «Трактата», в нем нет только знаменитого «введения» и поучения к последнему, XI предложению.

«Трактат о квадратуре кривых» имеет своим предметом издавна занимавшее Ньютона интегрирование алгебраических, главным образом иррациональных функций — вопрос, имевший чрезвычайно важное значение для всего последующего развития анализа XVIII—XIX вв. Ньютон искал либо алгебраическое выражение интеграла, либо его выражение через квадратуры конических сечений, т. е. простейшие трансцендентные функции, либо, наконец, его представление в виде сходящегося степенного бесконечного ряда. Систематическое изложение открытий Ньютона в этой области есть главное содержание «Трактата». Но в этом сочинении имеются также другие важные вещи, и сравнение печатного текста с предварительными вариантами представляет большой интерес.

Быть может, наиболее примечательным является наличие во втором варианте общих формул рядов Тейлора и Маклорена, которые приводятся без доказательства в короллариях к XII задаче: «Из уравнения, содержащего две текущих величины по отдельности или вместе с их флюксиями,

найти ту или другую величину в форме бесконечного сходящегося ряда» (с. 93). В двух из короллариев речь идет о почленном интегрировании и дифференцировании степенного ряда, а в третьем и четвертом приведены разложения Маклорена и затем Тейлора. Точнее говоря, записав разложения функции в степенной ряд с неопределенными коэффициентами в окрестности $z=0$ или $z=\omega$, Ньютон выражает эти коэффициенты через значения соответствующих производных функции y , пользуясь символикой своего метода флюксий (с. 96—99). Можно думать, что форму коэффициентов Ньютон определил путем последовательного дифференцирования, т. е. пользуясь вторым королларием. Именно так поступил впоследствии Маклорен. Возможно также, что «теоремой Тейлора» Ньютон владел уже ранее; об этом свидетельствует решение первого примера X предложения II-й книги «Математических начал натуральной философии» (1687) (ср. примечание Уайтсайда № 146, с. 112—113). По неизвестной причине Ньютон не включил это свое открытие в печатный текст «Трактата о квадратуре кривых», и первая публикация рядов Тейлора и Маклорена была дана Б. Тейлором в 1715 г. В некотором смысле разложение Маклорена было известно около 1670 г. Дж. Грегори, но в явном виде оно у него не встречается: впервые его сформулировал, как мы теперь знаем, Ньютон. Тейлор пришел к ряду, носящему его имя, самостоятельно в 1712 г.

Другой важной особенностью второго варианта «Трактата» было развитие символики исчисления флюксий. Улучшая свои более ранние обозначения, Ньютон вводит здесь обозначение флюксий переменной величины в виде \dot{y} , \ddot{y} , $\ddot{\ddot{y}}$ и т. д. В одном отрывке он упрощает далее свою символику, ставя над буквой цифру, обозначающую число дифференцирований. Так, вместо $2bzz$ он пишет $2\overset{71}{bzz}$ (с. 162). На практике таким обозначением, пригодным в случае функций одного переменного для производных любого порядка, Ньютон, однако, не пользовался.

Еще одной особенностью ранних вариантов «Трактата» было свободное применение термина «бесконечно малое количество», вообще характерное для Ньютона, хотя, как известно, он стремился обосновать метод флюксий своеобразной формой метода пределов, впервые изложенной в

«Математических началах». Доказывая во втором варианте на одном примере правило дифференцирования неявной функции, Ньютон употребляет даже выражение «бесконечнейше малая» (*infinitissime parva*, с. 64); впрочем, несколько далее первоначально написанные слова «пренебрегая бесконечно малыми количествами» он зачеркивает и заменяет на «пренебрегая исчезающими членами» (там же). В третьем варианте сохранена та же терминология, но в печатном тексте «Трактата» выражение «бесконечно малое» приращение аргумента заменяется на «очень (*admodum*) малое».

Значительную часть VII тома занимают геометрические рукописи: «Геометрический анализ», об античных поризмах, варианты сочинения «Геометрия», последним из которых являются «Две книги геометрии», и окончательный вариант «Перечисления кривых третьего порядка» с несколькими дополнительными фрагментами. Часть рукописей посвящена попыткам восстановления метода, с помощью которого греческие геометры совершали свои открытия и который, как полагали многие математики XVII в., в том числе Ньютон, существенно отличался от принятых в их сохранившихся сочинениях форм изложения. Первоначально Ньютон думал, что «давно заброшенный вид эвристики» (с. 380) древних был близок к новой алгебре, но затем пришел к убеждению, что творческий метод античных ученых был другим. Ньютон, опираясь на сведения, сообщаемые Паппом и другими, предлагает свои реконструкции утраченных сочинений Евклида и Аполлония. Развивавшиеся при этом Ньютоном проективно-геометрические методы, которые он применял в известной мере и ранее, привели его к ряду открытий, включенных в «Перечисление кривых третьего порядка», но сами методы он оставил неопубликованными. Между тем в ходе геометрических занятий первой половины 90-х годов Ньютона стала вновь все более и более привлекать теория кривых третьего порядка, окончательное изложение которой он лишь в это время — после более 25 лет занятий — подготовил к печати. Приведем два новых, особенно примечательных результата из этой области, содержащихся в рукописях VII тома.

Первым является теорема, согласно которой все кубические кривые можно рассматривать как проекции пяти расходящихся парабол, сформулированная в «Двух книгах геометрии» (с. 410 и сл.) и помещенная без доказательства в его «Перечислении кривых третьего порядка» (с. 634). Другой результат относится к классификации кубических кривых. В «Перечислении» Ньютон привел 72 вида кривых третьего порядка, между тем как его классификации соответствуют 78 видов. Остальные шесть видов были указаны математиками XVIII в. Однако оказывается, что и эти шесть видов были Ньютону известны: все они приведены в первой из «Двух книг геометрии» — обстоятельство, тщательно проанализированное в примечаниях издателя (с. 426—427, прим. 54; с. 430—431, прим. 65; с. 609, прим. 67; с. 612—614, прим. 72; с. 625, прим. 84).

В одном из вариантов «Геометрии» есть интересное замечание Ньютона о значении науки, носящее совершенно утилитарный характер. Он кратко резюмирует его в словах: «Наука заслуживает благодарности за ее пользу» (*Scientiis ex usu conciliatur gratia*, с. 290—291) и развивает эту мысль в применении к геометрии. Относительно лежащих в ее основании постулатов Ньютон говорит, что они должны удовлетворять трем требованиям: быть немногочисленными, простыми и полезными, ибо «геометрия была изобретена не для чистого умствования, но для житейской пользы и основание для ее возникновения должно быть сохранено» (с. 290—291).

Еще до издания «Математических рукописей» Ньютона в 1961 г. началась публикация всей его переписки. В V томе помещена переписка 1709—1713 гг.²

Эти годы были отмечены в жизни Ньютона подготовкой нового издания «Математических начал натуральной философии» (1687), возобновлением спора о приоритете в открытии анализа бесконечно малых и продолжением работы на постах директора Монетного двора и президента Лондонского Королевского общества.

В V томе опубликован 241 документ, главным образом письма Ньютона и к нему, фрагменты научного содержания, официальные бумаги.

² The correspondence of Isaac Newton, 1709—1713, v. V. Ed. by Hall A. Rupert and Tilling Laura. Cambridge, Published for the Royal Society at the University Press, 1975, p. LI+349.

Около 100 писем и фрагментов связано с интенсивной работой над улучшением первого издания «Математических начал», к которой он привлек Р. Коутса. Его переписка с Ньютоном, чрезвычайно интересная как для истории механики, так и для биографии обоих корреспондентов, была издана в 1851 г. Дж. Эдлстоном. В настоящем издании эта переписка существенно дополнена и уточнена и проливает дополнительный свет на некоторые моменты в истории взаимоотношений двух ученых. Как теперь ясно, Коутс внес или побудил Ньютона внести много существенных исправлений и дополнений.

Приведен любопытный документ, составленный самим Ньютоном: рекомендательный список адресов для рассылки его труда. В списке названо около 70 лиц, преимущественно видных ученых, и учреждений. Начинается список словами: «6 — царю для него самого и для главных библиотек Московии». Мы не знаем, были ли разосланы «Математические начала»

по этому списку, но известно, что сподвижник Петра I Я. В. Брюс имел по крайней мере один экземпляр этого труда (в амстердамском переиздании 1714 г.), который затем перешел в собственность царя. Заметим, что Петр I и Брюс встретились, по всей вероятности, с Ньютоном в 1698 г.

Сравнительно небольшая группа документов в V томе (некоторые из них публикуются впервые) связана с нашумевшим когда-то спором с Лейбницем о приоритете. Жизнь Ньютона была омрачена спором не только с Лейбницем, но также с Р. Гуком и в рассматриваемое время с астрономом Дж. Флемстидом, о которых рассказывает ряд документов, помещенных в V томе.

Следует отметить высокий научный уровень издания, снабженного превосходным введением и подробными комментариями, составленными А. Р. Холлом и Л. Тиллинг.

А. П. Юшкевич

НАУКА, ЕЕ НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

Эта прекрасно изданная книга — «Организация науки сегодня и завтра»¹ — содержит сжатую сводку современного состояния естественных наук, на основе которой сделана попытка дать оценку того, какое место ныне естественные науки занимают в мире и какими путями они влияют на прогресс человечества.

Автор книги, проф. Адриано Буззати-Траверсо, известный итальянский биолог, долгое время был директором Института генетики в Павии. Он основал и возглавлял Международную генетическую лабораторию в Неаполе, а затем в течение двух лет был заместителем генерального директора по науке в ЮНЕСКО. Он также участвовал в основании Европейской организации по молекулярной биологии и исследованию клетки, выступает как научный публицист и популяризатор науки. Он принадлежит к тому кругу деятелей науки, который известен как Римский клуб.

Помимо краткого введения, книга разделена на четыре части. В первой — «Нау-

ка и потребности человека» — дана общая оценка современного естествознания: движущая сила науки, наука как цепь открытий, полезность науки, опасности науки, пределы применимости науки. Это как бы экспозиция книги, вопросы, в которых надо разобраться. В обширной второй части дан обзор современного состояния развития естественных наук. Здесь отдельные главы посвящены Земле, океану, атмосфере, солнечной системе, звездам, галактикам, происхождению Вселенной. В следующем отделе — «Материя» — последовательно рассмотрены элементарные частицы, ядро, атомы и ионы, строение молекул, химическая кинетика, строение и свойства твердого тела. В отделе «Жизнь» изложены темы: молекулярная биология, биология клетки, переход от клетки к организму, ткани и органы, мозг и поведение, эволюционная биология. В третьей части систематически рассмотрена организация научных исследований, описаны формы организации науки, ее средства и исполнители, планирование и управление

¹ *Buzzati-Traverso Adriano. The Scientific enterprise, today and tomorrow. Paris, UNESCO, 1977.*

наукой, ее международное значение, тенденции развития науки. Наконец, в четвертой части рассмотрено, что дает наука человечеству, какие проблемы наука решает и что она может разрешить в будущем.

Если первые части описывают нынешнее состояние науки, то заключительные в гораздо большей мере обращены в будущее. Как автор книги, так и автор предисловия к ней, покойный директор ЮНЕСКО Р. Майо, считают, что представленный обзор является как бы продолжением сводки, данной одним из предшественников Буззати-Траверсо, известным французским физиком Пьером Оже в книге «Современные тенденции в научных исследованиях», опубликованной ЮНЕСКО в 1961 г. (русский перевод: М., 1963). Однако материал нового тома уже — он не рассматривает содержание прикладных наук и дает только более полную картину развития фундаментальных исследований; в то же время объем нового тома почти в два раза больше.

Сравнение этих двух изданий поучительно и по существу. Во-первых, в их констатирующей части хорошо виден прогресс за последние 15 лет. Ряд направлений, только намеченных ранее, дал мощные ростки и стал основой более широких концепций, таких, как физика лазеров, экология, проблема энергетики, этология и др. Имело бы, наверное, смысл провести систематическое сравнение, дать ретроспективный анализ того серьезного научного прогноза, каким в большой степени является первая сводка ЮНЕСКО 15 лет спустя после своего написания. При этом появилась бы возможность понять, какие явления поддаются анализу и прогнозу, а какие нет, более объективно выделить долговременные характеристики в развитии современной науки. Эта задача, однако, выходит за рамки данной рецензии.

Отметим прежде всего, что в качестве попытки дать пусть краткое, но достаточно общее представление о состоянии и проблематике естественных наук книга А. Буззати-Траверсо удалась. Более того, ее можно рассматривать как эскиз содержания современного научного миропонимания, как то, что должен, если не знать, то представлять себе современный культурный человек в области естественных наук. В этом смысле те 200 страниц, в которых содержится этот материал, очень

полезны, и с точки зрения рецензента этот материал отобран правильно, живо написан и хорошо иллюстрирован.

Одно из оговоренных автором решений — это исключение раздела, посвященного современной математике. В отличие от физика Оже биолог Буззати-Траверсо полагает, что раскрыть современные математические идеи невозможно в образах, доступных неспециалисту. Однако причину скорее следует искать в том, что сами математики недостаточно внимания уделяют пропаганде своей науки. Особенно важно отметить, что через математические методы происходит сближение естественных и общественных наук, прогресс, представляющий большой общенаучный и методологический интерес. К сожалению, из рассматриваемой сводки этого процесса не видно. Отметим, что в книге нет ни слова о кибернетике, хотя автор часто прибегает к выводам и методам системного подхода. В значительной мере вне пределов рассмотрения остается современная техника. Больше можно было бы сказать и о прикладной математике, математическом моделировании. В книге приведены очень интересные данные о темпах прогресса в области ЭВМ, тем не менее об исключительном значении современной микроэлектроники можно было бы сказать больше и убедительнее.

Вопросы истории науки автор затрагивает только в тех случаях, когда без анализа прошлого трудно понять настоящее. Гораздо больше внимания уделено, если так можно выразиться, новейшей истории науки, в первую очередь ее организационным формам. Автор приводит обширный и очень интересный материал по количественным характеристикам науки, динамике роста кадров, публикаций и затрат на науку. Как некий лейтмотив при рассмотрении влияния науки на современный мир читателю все время напоминают о тех колоссальных средствах, которые идут на военные цели, и о том, в какой мере это отражается как на уровне, так особенно на моральном образе, связанными с современной наукой и техникой, об опасности, которую гонка вооружений представляет для человечества.

При анализе научно-организационных проблем, экономики и кадров науки автор имеет в виду также интересы читателей из развивающихся стран. Здесь рассуждения о недавнем прошлом развитых стран могут приобретать характер реко-

мендаций для стран развивающихся, что не всегда верно. В связи с этим, быть может, автору стоило бы больше внимания уделить исключительно ценному историческому опыту развития науки в бывших окраинах нашей страны, проделавшей после Великой Октябрьской социалистической революции грандиозный по своей значимости путь развития. С другой стороны, автор уделяет большое внимание как вкладу в мировую науку, ее нынешнему состоянию, так и организации науки в Советском Союзе и других социалистических странах, приводя подробную библиографию многих советских обзорных материалов и науковедческих исследований.

Большое внимание автор уделяет науке как фактору международных отношений. Подробно рассказано о постепенном становлении этого нового фактора международных отношений, получившего свое современное развитие главным образом в послевоенный период.

Автора можно было бы упрекнуть в некотором субъективизме, отмеченном также в предисловии Р. Майо. Автор и сам подчеркивает, что в этом томе он выступает от своего лица, хотя им, несомненно, широко использован тот коллективный опыт и разум, который сосредоточен в ЮНЕСКО. С другой стороны, представляя очень обширный, интересный и даже противоречивый материал, автор путем долгих рассуждений иногда приходит к справедливым выводам. Временами автор стремится к некоей глобальной всеядности, сводя, например, в одну таблицу оценки современной науки и техники со многих взаимоисключающих позиций. Правда, там, где он излагает весьма пессимистические прогнозы экономического развития человечества, так называемую концепцию о пределах роста, то при анализе работ Медоуза автор выделяет и цитирует труды советских и чехословацких ученых, стоящих на четких марксистских позициях в критике выводов первого доклада Римского клуба.

Автор уделяет также внимание силам, выступающим против науки. Соглашаясь с его перечислением и разбором всевозможных нападок на науку, следует отметить, что появление этих высказываний следует рассматривать как симптом того, что современное естествознание в своем прогрессе недостаточно позаботилось о том, чтобы объяснить людям, что оно

несет человечеству. Более того, даже нынешнее странное воскрешение интереса к всевозможной мистике эпохи НТР, такой, как Бермудский треугольник, НЛО, парапсихология в ее современном облике, есть тоже симптом, свидетельство, с одной стороны, отсутствия широкого серьезного общенаучного методологического образования, а также реакция на известную дегуманизацию науки. У части представителей науки и техники отсутствует понимание того, что в той системе ценностей, к которой обращается наука, должно быть место для добра и сострадания, ценности личности человека, понятий, которых нет в словаре технократа, сводящего все лишь к отвлеченной пользе и абстрактно понятой эффективности.

В целом представления автора можно считать близкими взглядам современного научного гуманизма. В оценках факторов, определяющих развитие науки, автор противопоставляет как попыткам свести ее развитие только к внутренним, познавательным мотивам, ограниченным областью чистого знания, так и к тому подходу, который воспринимает науку лишь как пружину технического прогресса.

По мнению автора, объективные законы познания мира свидетельствуют о невозможности дальнейшего развития науки в рамках отдельных стран. Автор считает, что необходимо подчинить развитие науки международным организациям и в конечном итоге мировому правительству. С этим выводом трудно согласиться не только потому, что способы реализации науки неоспоримо связаны с существующей системой экономического, социального и, как следствие, государственного устройства. Как бы ни было ценно взаимодействие различных интеллектуальных традиций, как бы ни были нужны и результативны различные формы международного сотрудничества, основанные либо на глобальном характере объекта, как в науках о Земле, либо на исключительно высокой стоимости уникальных инструментов исследований, как в физике высоких энергий, мы не видим пока никаких признаков возникновения надгосударственности в системе мировой науки. Именно выраженное через государственную политику понимание обществом значения науки привело к той целеустремленной мобилизации ресурсов, которая характерна для нашего времени.

А. Буззати-Траверсо отличает острая и критическая озабоченность тем, какими путями пойдет человечество в своем развитии. Здесь многое зависит от того, в какой мере люди понимают содержание науки, ее место в обществе, что в значительной степени определяется системой образования, популяризации и пропаганды науки. Если мы никак не можем согласиться с отдельными рекомендациями и выводами автора, связанными с указанным выше субъективизмом его подхода, то мы должны быть ему благодарны за тот исключительно интересный и обширный материал, который им собран и систематизирован.

Многие из проблем, и те, которые затронуты выше, и те, которые связаны с более широким охватом проблемы науки и развития, возникают потому, что нет должного понимания места и содержания

науки. Некоторые смотрят на нее только как на производителя материальных ценностей. Такой потребительский подход приводит к забвению того, в какой мере современная наука, в значительной степени именно естествознание, становится частью нашей духовной культуры, определяет наше мировоззрение, формирует ценности, управляющие обществом. Хотелось бы надеяться, что широкое овладение представлениями науки поможет человечеству решить многие насущные проблемы современности. В конечном итоге этот оптимизм разделяется автором. Не случайно последняя глава его книги называется «Новое просвещение». Дело не в ограничении знаний или контроле над ними, а в широком овладении ими ради человека, во имя его блага и счастья.

С. П. Капица

ИСТОРИЯ ТЕХНИКИ В РОССИИ

Эта работа — первый сводный труд по истории отечественной техники с древнейших времен до 60-х годов XIX в.¹ Книга содержит систематическое изложение развития основных отраслей техники России до конца XVI в. и особенно подробно освещает развитие горного дела, металлургии, энергетики и машиностроения в период XVII—XIX вв. Поскольку именно эти отрасли производства определяли технический уровень и экономический потенциал страны, их историко-технический анализ требовал наибольшей глубины и детализации.

Поэтому вполне естественна принятая структура книги. В первом, сравнительно небольшом разделе — две главы, раскрывающие развитие техники от простейших орудий в период становления человека до конца XVI в.; во втором, обширном и подробном разделе — четыре главы, посвященные технике важнейших производств, сформировавшихся в самостоятельные отрасли промышленности в XVII—XIX вв.

Несколько выпадает из общего контекста «Введение». Вполне понятно стремление авторов предварить историко-технический

анализ общей картинной социально-экономического развития России. Но поскольку книга охватывает многовековой период, пришлось во «Введении» излагать на 20 страницах по существу всю отечественную историю. Конечно, это породило схематизм, скороговорки и даже такой парадокс, когда из множества названных во «Введении» имен выпало упоминание о Петре I.

К числу положительных качеств первого раздела книги следует, несомненно, отнести широкий охват технического развития всех наиболее существенных отраслей народного хозяйства России. Хотя объем издания определил весьма жесткие требования к отбору помещаемой информации, авторы сумели достаточно глубоко и всесторонне раскрыть историю техники древнейшей, древней и средневековой Руси, включая развитие земледелия и земледельческих орудий, сельских и городских ремесел, горного дела и металлургии, гидротехнических сооружений и механических устройств, химических промыслов, путей сообщения, строительной и военной техники. Особенно обстоятельно освещены в книге развитие

¹ Очерки истории техники в России с древнейших времен до 60-х годов XIX века (Коллектив авторов). М., Наука, 1978, 375 с.

горнорудного дела в период до XIX в., а также поиски и разработка месторождений полезных ископаемых, техника горнорудных и угледобывающих производств в первой половине XIX в. Здесь подробно рассмотрены технические средства геологоразведочных работ, различные системы разработки месторождений, рудничный транспорт и шахтный подъем, средства водоотлива, оборудование для обогащения руд. Особое внимание уделено вопросам разведки нефтяных месторождений, их освоению и технике добычи нефти.

Известно, что развитие горного дела и горных производств составляло в России существенную часть не только частнохозяйственной, но и государственной деятельности. И авторы вполне справедливо уделили большое внимание деятельности Берг-коллегии, Горного департамента и других организаций, показали развитие законодательных основ горного дела, роль различных горных положений и уставов, значение развития горного образования. Широко освещена деятельность крупнейших организаторов горного производства, видных ученых и специалистов — В. Н. Татищева, В. И. Геннина, М. В. Ломоносова, И. А. Шлаттера, К. Д. Фролова, Н. А. Львова, А. Ф. Дерябина, А. И. Узатиса.

Детально анализируется в книге развитие металлургических производств, начиная от древнего способа прямого восстановления железа из руд в так называемых сыродутных плавильных горнах и кончая способами производства углеродистой стали, получившими применение в XIX в. благодаря деятельности выдающихся русских металлургов П. П. Аносова и П. М. Обухова. Довольно подробно рассмотрены техника доменного производства, вопросы интенсификации металлургических процессов, технико-экономические показатели производства металла.

Интересно, что в 30-х годах XVIII в. Россия по масштабам производства чугуна обогнала Англию, заняла первое место в мире и удерживала это первенство более полувека. Однако с внедрением в доменное производство минерального топлива (кокса) английская металлургия начала быстро набирать темпы, обгоняя производство металла в России. На снижении темпов развития русской металлургии сказывалось и резко тормозящее влияние крепостного права. Тем не менее еще в конце XVIII в. доменные печи в России были, по

авторитетным свидетельствам, самыми крупными и производительными.

Расширение использования цветных металлов в промышленности привело к развитию техники плавки руд и увеличению производства меди, свинца, цинка. Русская медь по качеству не уступала венгерской и шведской, считавшимся лучшими в мире. Значительных успехов достигли русские инженеры в развитии техники добычи золота; в частности, процессы амальгамации, основанные на способности золота образовывать сплавы с ртутью, были успешно усовершенствованы И. И. Варвинским и И. В. Авдеевым и получили широкое применение на золотых промыслах.

Рассматривая развитие энергетики, авторы, естественно, уделили основное внимание гидротехническим сооружениям, поскольку именно энергия движения воды на протяжении многих столетий заменяла изнурительный ручной труд в энергоемких производствах. Особенно подробно, с поясняющими чертежами и схемами анализируются плотины разного типа, сооружавшиеся на многих русских реках для «водядействующих» заводов и фабрик, а также гидравлические двигатели — водяные колеса и впервые появившиеся гидротурбины. Немаловажно — и это хорошо отражено в главе об энергетике, — что начальный и последующий периоды развития отечественного гидроэнергомашиностроения характеризуются углубленной разработкой теории гидравлических двигателей, созданием ряда новых конструкций, появлением руководств по расчету и проектированию турбин (работы Д. Бернулли, И. И. Рахманинова, И. Е. Сафонова, И. А. Тиме, А. И. Узатиса, В. И. Рожкова).

По сравнению с обширным изложением истории гидроэнергетики кажется неоправданно скромным материал, посвященный развитию паросиловых установок и паровых двигателей. И хотя очень живо рассказано о работах И. И. Ползунова, вся последующая, более чем 100-летняя история теплоэнергетики изложена слишком бегло и схематично.

Своеобразно построена глава о развитии машиностроения. Здесь вначале дается исторический очерк возникновения машиностроительных производств и формирования металлообрабатывающей промышленности как важнейшей отрасли экономики России. Затем подробно рассматриваются техника и технология каждой из основных структурных частей машиностроения — кузнеч-

ного дела, литейного производства, механической обработки. Большое внимание обращено на развитие основных средств производства — металлорежущих станков и подъемно-транспортного оборудования.

Украшает главу очерк развития конструирования машин, представляющий самостоятельный историко-технический интерес. Здесь хорошо раскрыта эволюция графических изображений, которая привела к проекционным методам черчения и созданию рабочих чертежей машин и их деталей, показаны первые попытки инженерных расчетов, разработка прикладных вопросов механики, развитие методов конструирования машин и, наконец, дан очерк возникновения и развития теории механизмов и машин, показано становление русской школы механики машин.

В этой связи нельзя не отметить одно из достоинств изданной книги — сочетание в ней исторического исследования развития технических средств и тесно с ним связанной эволюции технического знания. Теоретические работы русских ученых и инженеров, становление технических наук в России рассматриваются в той или иной мере в каждой главе второго раздела. Наибольшее внимание уделено научным исследованиям в области энергетики и машиностроения. И это не случайно: в этих областях отечественная научная мысль имела немало достижений, послуживших впоследствии основой создания крупных научных школ.

Вышедшая книга «Очерков» — серьезный обобщающий труд по истории отечественной техники, комплексное исследование, основанное на изучении многочисленных архивных, вещественных и литературных первоисточников. Книга написана живым, популярным языком и позволяет широкой читательской аудитории с интересом знакомиться с общей исторической направленностью технического прогресса на территории нашей страны и с главнейшими событиями, определявшими этот прогресс.

В заключение хотелось бы поставить назревший и, видимо, существенный вопрос. Как уже отмечалось, изданная книга «Очерков», являясь первой во всей фундаментальной серии работ по истории отечественной техники, должна вводить читателя в общий замысел и структуру серии,

хотя бы в основных чертах знакомить с ней. И дело не только в том, что вышедшая книга «Очерков», будучи первой по содержанию, появилась позднее других книг серии (сроки и очередность издания не всегда зависят от добрых устремлений авторского коллектива). Речь о другом. Где-то нужно было — вероятно, в первой по логическому замыслу книге — показать, что представляет собой вся серия книг по истории техники России и СССР. Какие периоды, какие отрасли производства, какие направления технического прогресса отражены в тех или иных «Очерках»?

К сожалению, нигде в целом, обобщенном виде изданная серия книг читателям не представлена. Между тем коллектив сотрудников Института истории естествознания и техники проделал большую научно-исследовательскую и научно-организационную работу. Опубликованы пять книг «Очерков развития техники в СССР». В ближайшее время выйдет в свет последняя, четвертая книга «Очерков истории техники в России». Вместе с вышедшей ранее работой «Пути развития техники в СССР» советский читатель получает 10-томное издание, которое с полным правом может быть названо энциклопедией технического прогресса в нашей стране.

Эта крупная по масштабам коллективная работа советских историков техники знаменует высокий уровень и широкий размах исследовательских работ в области истории отечественной науки и техники (редколлегия серии возглавили академики И. И. Артоболевский и А. А. Благонравов, доктора и кандидаты наук А. С. Федоров, А. А. Чеканов, С. В. Шухардин, С. Я. Плоткин, В. И. Остольский, Б. А. Розентрер и др.). Изданные книги «Очерков» обогащают читателей глубокими и объективными познаниями в области технического прогресса.

И именно в силу объективного значения столь масштабной разработки истории отечественной техники возникает необходимость оглянуться на проделанную работу, подвести наиболее важные итоги. Может быть, целесообразно завершить 10-томную серию обобщающей книгой, которая подытожила бы многовековую техническую историю нашей страны и в то же время стала бы путеводителем по всем томам.

А. А. Пархоменко

Коротко о книгах

Выдающиеся отечественные геологи.— Сб.: Очерки по истории геологических знаний. Л., «Наука», 1978, вып. 19, 230 с.

Книга представляет собой серию очерков о деятельности известных русских геологов — сотрудников основанного в 1882 г. Геологического комитета, преобразованного в 1930-е годы в Центральный научно-исследовательский геологический институт (в настоящее время Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт — ведущее научное учреждение Министерства геологии СССР).

Авторы книги — известные советские геологи, в большинстве случаев ученики и соратники ученых, которым посвящена книга. Среди ее авторов акад. Д. В. Наливкин, В. И. Яворский, А. П. Марковский; член-кор. АН СССР П. М. Татарин, акад. АН Армянской ССР К. Н. Паффенгольц, С. П. Соловьев, Н. И. Толстихин, В. П. Нехорошев и др.

Книга открывается биографическим очерком об акад. Г. П. Гельмерсене, инициаторе создания и первом директоре Геологического комитета. Затем идет очерк, посвященный И. В. Мушкетову, известному исследователю Средней Азии, учителю многих замечательных русских геологов. Далее следуют очерки о жизни и деятельности А. П. Карпинского, основоположника многих направлений современной геологии, директора (впоследствии почетного директора) Геологического комитета; о его преемнике по руководству Геологическим комитетом, выдающемся стратиграфе и палеонтологе акад. Ф. Н. Чернышеве; о ближайшем помощнике А. П. Карпинского и Ф. Н. Чернышева по руководству Геологическим комитетом Н. Ф. Погребове; о выдающемся геологе, исследователе обширных пространств Азиатского континента, профессоре Горного института и директоре Геологического комитета К. И. Богдановиче. Следующие очерки посвящены: основоположнику школы детальной геологической съемки, известному исследователю Донбасса и Кузбасса Л. И. Лутугину; члену-кор. АН СССР, крупному геологу и палеонтологу, директору Геологического

комитета Н. Н. Яковлеву; проф. П. И. Преображенскому, первооткрывателю крупнейшего Соликамского месторождения; выдающемуся геологу-угольщику акад. П. И. Степанову; научному творчеству «отца казахстанской геологии» акад. АН Казахской ССР Н. Г. Кассины. В книге впервые публикуются краткие биографии выдающегося специалиста в области геологии месторождений полезных ископаемых В. К. Котульского и одного из основоположников минераграфии, много сделавшего для укрепления минерально-сырьевой базы и обороноспособности СССР, акад. И. Ф. Григорьева.

В очерке об акад. А. П. Герасимове очень выпукло дан образ этого удивительного человека — основоположника современной школы кавказских геологов. В нем убедительно показано, что нынешнее развитие геологической картографии во многом было предопределено в трудах А. П. Герасимова еще 40 лет назад. Несмотря на прошедшие десятилетия, не теряют своей ценности удачно подобранные высказывания А. П. Герасимова о комплексности полевых наблюдений, значении геологической карты и ее содержании, роли кураторов (консультантов) и пр.

Очерки различны по манере изложения и по своему объему. Они написаны простым и ясным языком, иллюстрированы редкими фотографиями, часть из которых публикуется впервые.

В отношении некоторых очерков можно высказать несколько замечаний. Так, при характеристике деятельности Г. П. Гельмерсена не раскрыта его роль как основоположника русской школы геологической картографии. Но именно работа по подготовке, изданию (1841 г.) и переизданиям (1844, 1865, 1873 гг.) геологической карты Европейской России привела, по нашему мнению, Г. П. Гельмерсена к мысли о необходимости создания Геологического комитета. Допущена неточность в биографическом очерке К. И. Богдановича —