

НА УРОВЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ ВРЕМЕНИ

Решения XXVII съезда партии получили поистине всенародную поддержку. С намеченными съездом ориентирами советские люди сверяют свои планы, выявляя наиболее актуальные на современном этапе задачи, наиболее перспективные пути движения вперед и имеющиеся резервы ускорения социально-экономического развития. Под этим углом зрения материалы съезда сегодня изучают и советские историки науки и техники, науковеды. Какие направления историко-научных, историко-технических и науковедческих исследований приобретают ныне особую актуальность? На какие задачи следует обратить первостепенное внимание? Какой вклад могут внести история науки и техники и науковедение в решение поставленных съездом задач ускорения социально-экономического развития и научно-технического прогресса? Ответить на эти вопросы редакция попросила ряд исследователей истории и современного состояния науки и техники.

В. И. Вьюницкий (кандидат философских наук, заместитель главного редактора журнала «Вопросы истории естествознания и техники»). **Выявлять резервы ускорения**

Задача интенсификации научно-технического прогресса, намеченная решениями XXVII съезда партии, предъявляет высокие требования к советской науке, в том числе к историкам науки и техники, науковедам. Эта задача определяет приоритетность направлений и проблематики исследований, выбор тем и способ обобщения результатов их изучения. Самое же главное, она настоятельно диктует необходимость решительного поворота историко-научных исследований, науковедения к практическим задачам ускорения научно-технического прогресса, к выявлению резервов интенсификации науки и техники.

Отметим лишь некоторые направления этой работы.

Так, курс на ускорение научно-технического прогресса требует прежде всего по-новому поставить вопрос о соотношении истории науки и современности, о предельном временном интервале между передним краем современной науки и историко-научного анализа процессов и закономерностей ее развития. Как показано в специальных исследованиях, отрыв современного фронта науки от передней линии истории науки и техники, варьируясь для различных дисциплин, составляет в среднем 10—12 лет. Иными словами, образуется определенный объем информации, вырабатываемой за эти годы, который уже утратил значимость для активно действующей науки, но еще не стал предметом историко-научного исследования. Этот факт имеет серьезные негативные последствия: знание, выключенное из информационного фонда активно действующей науки и не введенное в него снова в форме историко-научных обобщений, становится «бесхозным», выпадает из поля зрения исследователей, работающих на переднем крае научно-технического прогресса. В итоге происходят повторные постановки уже решенных проблем, приходя-

щихся на этот временной интервал, повторные открытия и изобретения. Не может не вызывать беспокойства то, что по мере ускорения развития науки и техники неуклонно растет как число повторных открытий и изобретений, так и их доля в общем объеме научных и технических новшеств.

Нет необходимости долго доказывать, что дублирование и повторение открытий и изобретений — бесплодная растрата сил и средств науки. Сегодня, когда партия решительно ставит задачу с наибольшей эффективностью использовать имеющиеся ресурсы, предотвращение повторных постановок и решений может и должно стать одним из резервов ускорения научно-технического прогресса, рационального использования научного потенциала. Для этого от историков науки требуется постоянное приближение к переднему краю современной научно-технической революции, оперативное фиксирование, обобщение и повторное включение в научный оборот информации, которая еще могла бы быть с пользой применена на разных направлениях.

Возможность многократного применения знания, т. е. применения его в иных отраслях познания и практики, чем те, которые его выработали и преодолели, — один из резервов рационального использования научно-технического потенциала и интенсификации научно-технического прогресса. История науки и техники, приближая свой передний край к уровню самых современных исследований и разработок, может внести немалый практический вклад в решение задач ускорения научно-технического прогресса.

При этом, правда, надо учитывать, что такое приближение будет делом нелегким как в методологическом, так и в практическом плане. Ведь сама идея ускорения научно-технического прогресса означает среди прочего, что передний край современных исследований и разработок будет все стремительнее уходить вперед, создавая тем самым тенденцию к увеличению временного интервала между собой и передней линией историко-научных исследований. Для преодоления этой тенденции от историков науки и техники потребуются высочайшая мобильность, профессиональная и социальная активность, смелость в решении многих методологических, теоретических и практических вопросов.

На мой взгляд, принципиальный путь преодоления этой легко прогнозируемой трудности — изменение форм взаимодействия между активно действующей наукой и ее историей, укрепление связей между историками соответствующих дисциплин и направлений и специалистами, работающими на их переднем крае, привлечение к анализу историко-научных вопросов активно действующих ученых, равно как и историков науки — к участию в работах по решению актуальных научно-технических проблем.

Есть еще одно направление историко-научных исследований, дающее возможность раскрывать существенные резервы ускорения научно-технического прогресса. Как известно, в истории науки и техники есть немало примеров интенсивного, ускоренного развития тех или иных дисциплин, направлений. Выявляя механизмы и факторы, определявшие ускоренное развитие в разных областях, историко-научные исследования могут на этой основе вырабатывать ценные рекомендации для практики общественного управления научно-техническим прогрессом. Анализ данного круга вопросов также должен стать важной задачей советских историков науки и техники.

Не менее существенные резервы интенсификации научно-технического прогресса может и призвано вскрыть науковедение. Один из важнейших среди них — ранняя диагностика новых научных направлений и фиксация исчерпания продуктивных потенциалов — отмирающих. Разработка теоретических положений, раскрывающих внутреннюю механику утверждения нового и отмирания старого в науке и технике, и созда-

ние на ее основе методик, позволяющих такую диагностику проводить, имело бы поистине огромное значение для практики управления научно-техническим прогрессом. Ведь от того, чем раньше будут выявляться перспективные новые научные направления, зависит, насколько своевременно и эффективно будет оказана им необходимая поддержка, предоставлено требуемое кадровое, материально-техническое и финансовое обеспечение, а в конечном итоге — как скоро эти направления дадут практически значимые результаты.

Однако это лишь одна сторона повышения общей эффективности науки и ускорения научно-технического прогресса. Другая сторона — ликвидация возможностей искусственного затягивания сроков существования устаревших научных направлений, школ, идей. Старое в науке использует в своих интересах механизмы плановой системы управления и стремится закрепляться в планах научных коллективов, пока бесперспективность связанных с ним направлений не стала еще очевидной. Заблокировать такие возможности, создать механизмы, позволяющие с помощью точных научных методик выявлять области познания, вступившие в стадию стагнации, и вырабатывать по отношению к ним научно-обоснованные рекомендации — важная задача науковедения.

Успех на этом направлении позволит интенсифицировать процесс утверждения нового и отмирания старого в науке и, в итоге, ускорить научно-технический прогресс.

Конечно, это лишь часть из возможных направлений поиска резервов ускорения развития науки и техники. Могут быть и будут предложены и другие перспективные направления. Однако разработка уже только отмеченных нами могла бы в обозримой перспективе немало дать науке и народному хозяйству.

В. И. Масленников [кандидат экономических наук, зав. сектором истории и теории научной деятельности ИИЕТ АН СССР]. В центре внимания — потребности практики

XXVII съезд партии поставил перед работниками науки, техники, производства и управления крупные задачи: совместным трудом добиться кардинального ускорения научно-технического прогресса, перевести народное хозяйство на рельсы интенсивного развития, в краткие исторические сроки обеспечить достижение высшего мирового уровня производительности общественного труда, качества продукции и эффективности производства. В ходе решения этих задач наука будет во все более полной мере становиться непосредственной производительной силой, а производство — все более превращаться в научно-индустриальное, характеризующееся широким распространением гибких технологий, автоматизированных предприятий и высокотворческих видов труда.

«Ускорение», «качество», «интенсивность», «эффективность» — какие это емкие понятия и как применимы они для любого звена нашего общественного производства! В большой мере они отражают и главные цели, стоящие перед наукой, и пути их достижения. А это значит, что они служат ориентирами и для исследователей-науковедов, изучающих социальный организм науки, т. е. систему общественных отношений в процессе производства научного знания в ее единстве с системой организации научной деятельности.

Ускоренное продвижение вперед призвано вывести нашу науку на качественно новые рубежи — ведущие позиции по основным направлениям научно-технического прогресса — с тем, чтобы она могла подводить необходимую научную базу под своевременное и эффективное решение социально-экономических проблем текущего и перспективного характера. Для этого требуется убыстрение движения не на любых, а на стратегически важных направлениях научного поиска, т. е. совершенствование прогнозирования, планирования и управления развитием науки.

Далее, выход советской науки на новые рубежи предполагает и достижение самой наукой нового качественного состояния, связанного со структурной перестройкой научной деятельности, рационализацией сети научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций, существенным усилением материально-технической вооруженности научного труда, прежде всего новейшими видами приборов, оборудования и материалов, применением новейших методов исследований, ростом квалификации научного персонала. Особо важным представляется укрепление опытно-экспериментальной базы науки, на что должно отныне, согласно утвержденным съездом «Основным направлениям экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года», ассигновываться не менее половины капитальных вложений, выделяемых на строительство объектов науки; реализация этой меры позволит усилить связи науки и производства. Более быстрому доведению научных идей до широкого практического применения будет содействовать активизация использования прогрессивных методов и форм организации научной деятельности, среди которых следует назвать доказавший свою эффективность программно-целевой подход, межотраслевые научно-технические комплексы и центры, научно-производственные объединения и т. п.

Качественно новые рубежи науки включают и ее перевод на преимущественно интенсивный путь развития, достижение высшего уровня результативности и эффективности научного труда. В этой связи необходимо отметить, что показатели результативности и эффективности деятельности ученых пока еще разработаны слабо, надежных данных такого рода мировая статистика не содержит. Исторический опыт свидетельствует, что Советский Союз — страна большой науки и передовой техники, родина выдающихся ученых и инженеров, которые дали миру многочисленные открытия и изобретения, основали продуктивные научные школы, заложили плодотворные и прогрессивные формы и традиции научной работы. Современная мировая наука и техника немыслимы без того, что сделано учеными Советского Союза, однако этот вклад необходимо еще более повысить; предпосылки для этого уже имеются или создаются.

Наконец, нельзя не подчеркнуть, что критерии эффективности деятельности ученых связаны с характером общественного устройства, в рамках которого развивается наука, поскольку при оценке ее эффективности прежде всего нужно учесть степень удовлетворения потребностей данного общества (включая и саму науку) в производстве нового научного знания и его практическом использовании. В условиях социализма эти критерии учитывают участие науки в реализации программы строительства первого в мире коммунистического общества — бесклассового, с единой общенародной собственностью на средства производства, полным социальным равенством, где вместе со всесторонним развитием людей достигнут высшего расцвета и производительные силы на основе постоянно развивающейся науки и техники.

Учеными института выполняются плановые исследования, в том числе совместно с коллегами из стран — членов СЭВ, по проблемам развития механизма управления наукой и научно-техническим прогрессом в СССР и других социалистических странах, готовятся методические и

ние на ее основе методик, позволяющих такую диагностику проводить, имело бы поистине огромное значение для практики управления научно-техническим прогрессом. Ведь от того, чем раньше будут выявляться перспективные новые научные направления, зависит, насколько своевременно и эффективно будет оказана им необходимая поддержка, предоставлено требуемое кадровое, материально-техническое и финансовое обеспечение, а в конечном итоге — как скоро эти направления дадут практически значимые результаты.

Однако это лишь одна сторона повышения общей эффективности науки и ускорения научно-технического прогресса. Другая сторона — ликвидация возможностей искусственного затягивания сроков существования устаревших научных направлений, школ, идей. Старое в науке использует в своих интересах механизмы плановой системы управления и стремится закрепляться в планах научных коллективов, пока бесперспективность связанных с ним направлений не стала еще очевидной. Заблокировать такие возможности, создать механизмы, позволяющие с помощью точных научных методик выявлять области познания, вступившие в стадию стагнации, и вырабатывать по отношению к ним научно-обоснованные рекомендации — важная задача науковедения.

Успех на этом направлении позволит интенсифицировать процесс утверждения нового и отмирания старого в науке и, в итоге, ускорить научно-технический прогресс.

Конечно, это лишь часть из возможных направлений поиска резервов ускорения развития науки и техники. Могут быть и будут предложены и другие перспективные направления. Однако разработка уже только отмеченных нами могла бы в обозримой перспективе немало дать науке и народному хозяйству.

В. И. Масленников [кандидат экономических наук, зав. сектором истории и теории научной деятельности ИИЕТ АН СССР]. В центре внимания — потребности практики

XXVII съезд партии поставил перед работниками науки, техники, производства и управления крупные задачи: совместным трудом добиться кардинального ускорения научно-технического прогресса, перевести народное хозяйство на рельсы интенсивного развития, в краткие исторические сроки обеспечить достижение высшего мирового уровня производительности общественного труда, качества продукции и эффективности производства. В ходе решения этих задач наука будет во все более полной мере становиться непосредственной производительной силой, а производство — все более превращаться в научно-индустриальное, характеризующееся широким распространением гибких технологий, автоматизированных предприятий и высокотворческих видов труда.

«Ускорение», «качество», «интенсивность», «эффективность» — какие это емкие понятия и как применимы они для любого звена нашего общественного производства! В большой мере они отражают и главные цели, стоящие перед наукой, и пути их достижения. А это значит, что они служат ориентирами и для исследователей-науковедов, изучающих социальный организм науки, т. е. систему общественных отношений в процессе производства научного знания в ее единстве с системой организации научной деятельности.

Ускоренное продвижение вперед призвано вывести нашу науку на качественно новые рубежи — ведущие позиции по основным направлениям научно-технического прогресса — с тем, чтобы она могла подводить необходимую научную базу под своевременное и эффективное решение социально-экономических проблем текущего и перспективного характера. Для этого требуется убыстрение движения не на любых, а на стратегически важных направлениях научного поиска, т. е. совершенствование прогнозирования, планирования и управления развитием науки.

Далее, выход советской науки на новые рубежи предполагает и достижение самой наукой нового качественного состояния, связанного со структурной перестройкой научной деятельности, рационализацией сети научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций, существенным усилением материально-технической вооруженности научного труда, прежде всего новейшими видами приборов, оборудования и материалов, применением новейших методов исследований, ростом квалификации научного персонала. Особо важным представляется укрепление опытно-экспериментальной базы науки, на что должно отныне, согласно утвержденным съездом «Основным направлениям экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года», ассигновываться не менее половины капитальных вложений, выделяемых на строительство объектов науки; реализация этой меры позволит усилить связи науки и производства. Более быстрому доведению научных идей до широкого практического применения будет содействовать активизация использования прогрессивных методов и форм организации научной деятельности, среди которых следует назвать доказавший свою эффективность программно-целевой подход, межотраслевые научно-технические комплексы и центры, научно-производственные объединения и т. п.

Качественно новые рубежи науки включают и ее перевод на преимущественно интенсивный путь развития, достижение высшего уровня результативности и эффективности научного труда. В этой связи необходимо отметить, что показатели результативности и эффективности деятельности ученых пока еще разработаны слабо, надежных данных такого рода мировая статистика не содержит. Исторический опыт свидетельствует, что Советский Союз — страна большой науки и передовой техники, родина выдающихся ученых и инженеров, которые дали миру многочисленные открытия и изобретения, основали продуктивные научные школы, заложили плодотворные и прогрессивные формы и традиции научной работы. Современная мировая наука и техника немислимы без того, что сделано учеными Советского Союза, однако этот вклад необходимо еще более повысить; предпосылки для этого уже имеются или создаются.

Наконец, нельзя не подчеркнуть, что критерии эффективности деятельности ученых связаны с характером общественного устройства, в рамках которого развивается наука, поскольку при оценке ее эффективности прежде всего нужно учесть степень удовлетворения потребностей данного общества (включая и саму науку) в производстве нового научного знания и его практическом использовании. В условиях социализма эти критерии учитывают участие науки в реализации программы строительства первого в мире коммунистического общества — бесклассового, с единой общенародной собственностью на средства производства, полным социальным равенством, где вместе со всесторонним развитием людей достигнут высшего расцвета и производительные силы на основе постоянно развивающейся науки и техники.

Учеными института выполняются плановые исследования, в том числе совместно с коллегами из стран — членов СЭВ, по проблемам развития механизма управления наукой и научно-техническим прогрессом в СССР и других социалистических странах, готовятся методические и

аналитические материалы для Комплексной программы научно-технического прогресса СССР до 2010 года, изучается эволюция организации русской, советской и зарубежной науки, анализируются процессы формирования и развития научного потенциала. В частности исследуются условия оптимизации и комплексного решения проблем организации науки, история научно-организационной мысли, факторы интенсификации научно-технического развития в социалистических странах, проводится сравнительный анализ уровней и структур развития научных потенциалов стран социализма и капитализма. Мы стремимся использовать весь имеющийся у нас потенциал ускорения нашей научной деятельности, реализовать в своей работе высказанное М. С. Горбачевым в Политическом докладе ЦК КПСС XXVII съезду партии положение о том, что «жизнеспособны лишь те научные направления, которые идут от практики и возвращаются к ней, обогащенные глубокими обобщениями и дельными рекомендациями».

В свете решений XXVII съезда партии стали рельефнее видны недостатки в нашей работе и, главное, возросла внутренняя потребность к их скорейшему преодолению. В целом успешная работа Института истории естествознания и техники АН СССР в течение ряда последних лет породила у части сотрудников элементы самоуспокоенности, недостаток инициативы в постановке актуальных исследовательских тем. Некоторые плановые задания не отвечают возросшим качественным критериям, не всегда выполняются в срок, ощущается серьезная нехватка отдельных видов техники и оборудования. До последнего времени не способствовала улучшению работы закосневшая система оплаты труда. В настоящее время мы переходим на новую систему материального вознаграждения научного труда, однако, к сожалению, институт не обрел необходимой самостоятельности в решении важных вопросов, связанных с таким переходом, коллективу непросто освободиться от слабо работающих сотрудников и эффективно стимулировать тех, кто вносит весомый вклад в работу института, недостаточно возможностей для привлечения молодых сил.

С. Г. Кара-Мурза (доктор химических наук, заместитель директора ИИЕТ АН СССР). Предвидеть развитие фундаментальных исследований

В Политическом докладе ЦК КПСС, в других докладах и выступлениях на XXVII съезде КПСС в совокупности дана развернутая концепция резкого ускорения экономического и социального развития страны, ключевым фактором которого является ускорение научно-технического прогресса. Пожалуй, впервые произошел поворот от акцентирования внимания на самой злободневной, лежащей на поверхности проблеме научно-технического прогресса — внедрении научных достижений, к системному рассмотрению всех органично связанных звеньев цикла «наука — производство». Интенсификация народного хозяйства — это переход к принципиально новым, основанным на современном фундаментальном знании технологиям. Намечая пути нашего развития действительно на перспективу, XXVII съезд КПСС поставил задачу не только ускорить реализацию имеющегося научного задела, но и качественно перестроить всю целостную систему научной деятельности. Перед советской наукой поставлена задача перехода на интенсивный путь развития.

Очевидно, что это накладывает качественно новые обязанности на те научные дисциплины, предметом которых является изучение закономерностей научной деятельности, прежде всего, на науковедение. В настоящее время в советском науковедении имеются все необходимые предпосылки, чтобы выполнить новые задачи. Хотя эта дисциплина находится еще в стадии формирования, в ней уже созданы научные основы и познавательные средства, позволяющие браться за исследование крупных проблем, практически важных и для научных коллективов страны, и для органов управления наукой.

Одной из таких срочных проблем является теоретическая разработка концепции перехода науки на интенсивный путь развития. За последние 25—30 лет в научной деятельности произошли глубокие изменения — как в структуре научного знания, так и в социальном институте науки. Между тем и в сознании ученых, и в организации и планировании науки преобладают представления и модели, сложившиеся в 50—60-е годы, когда оформилась структура нашей научной сети и основные типы научных учреждений. На науковедение ложится задача выяснить, что изменилось в науке за последние десятилетия, каковы тенденции дальнейших изменений, какие из старых моделей и представлений превратились в тормоз развития и должны быть пересмотрены. В ходе этих фундаментальных исследований и будет получено знание о том, в чем состоит сущность и каковы основные факторы резкой интенсификации научной деятельности в стране.

Именно исходя из необходимости качественных преобразований, которые затронут и познавательную сферу, и экономическую базу науки, и социально-психологические и организационные основы формирования и деятельности научных коллективов, будет разрабатываться Комплексная программа научно-технического прогресса в СССР на 1991—2010 годы. Институт истории естествознания и техники АН СССР является головной организацией по разработке проблемного раздела «Развитие фундаментальных исследований». Проблемная комиссия по этому разделу, председателем которой является вице-президент АН СССР академик Ю. А. Овчинников, состоит из видных ученых и организаторов науки, работающих в Академии наук СССР, отраслевых институтах, вузах, в органах управления.

Разработка концепции проблемного раздела «Развитие фундаментальных исследований» основана на представлении, что эти исследования являются ключевым элементом научно-технического потенциала страны. От состояния и темпов развития фундаментальной науки будет все больше зависеть не только полнокровное обеспечение всей сферы прикладных исследований и разработок новым научным знанием (в том числе знанием с переднего края науки других стран), но и уровень всей системы образования. Важной функцией фундаментальных исследований является и создание новых познавательных средств — экспериментальных методов, приборов и инструментов. От этого зависит не только методическое оснащение всей науки, но и уровень контроля за технологическими процессами в материальном производстве. Переход в течение предстоящих пятилеток к принципиально новым технологиям сделает, казалось бы, сугубо научные приборы необходимым компонентом производственного оборудования. Видимо, будет возрастать роль фундаментальных исследований как естественно-научного и технического, так и гуманитарного профиля, в политике, управлении и культурной жизни страны, а также в международных связях СССР. Прогноз этих изменений требует комплексных, науковедческих исследований.

В последние десятилетия в фундаментальной науке резко ускорилась динамика рождения и формирования новых научных направлений, изменения всей структуры научного фронта. Совершенствование системы планирования науки в стране направлено на повышение гибкости и мо-

аналитические материалы для Комплексной программы научно-технического прогресса СССР до 2010 года, изучается эволюция организации русской, советской и зарубежной науки, анализируются процессы формирования и развития научного потенциала. В частности исследуются условия оптимизации и комплексного решения проблем организации науки, история научно-организационной мысли, факторы интенсификации научно-технического развития в социалистических странах, проводится сравнительный анализ уровней и структур развития научных потенциалов стран социализма и капитализма. Мы стремимся использовать весь имеющийся у нас потенциал ускорения нашей научной деятельности, реализовать в своей работе высказанное М. С. Горбачевым в Политическом докладе ЦК КПСС XXVII съезду партии положение о том, что «жизнеспособны лишь те научные направления, которые идут от практики и возвращаются к ней, обогащенные глубокими обобщениями и дельными рекомендациями».

В свете решений XXVII съезда партии стали рельефнее видны недостатки в нашей работе и, главное, возросла внутренняя потребность к их скорейшему преодолению. В целом успешная работа Института истории естествознания и техники АН СССР в течение ряда последних лет породила у части сотрудников элементы самоуспокоенности, недостаток инициативы в постановке актуальных исследовательских тем. Некоторые плановые задания не отвечают возросшим качественным критериям, не всегда выполняются в срок, ощущается серьезная нехватка отдельных видов техники и оборудования. До последнего времени не способствовала улучшению работы закостенелая система оплаты труда. В настоящее время мы переходим на новую систему материального вознаграждения научного труда, однако, к сожалению, институт не обрел необходимой самостоятельности в решении важных вопросов, связанных с таким переходом, коллективу непросто освободиться от слабо работающих сотрудников и эффективно стимулировать тех, кто вносит весомый вклад в работу института, недостаточно возможностей для привлечения молодых сил.

С. Г. Кара-Мурза (доктор химических наук, заместитель директора ИИЕТ АН СССР). Предвидеть развитие фундаментальных исследований

В Политическом докладе ЦК КПСС, в других докладах и выступлениях на XXVII съезде КПСС в совокупности дана развернутая концепция резкого ускорения экономического и социального развития страны, ключевым фактором которого является ускорение научно-технического прогресса. Пожалуй, впервые произошел поворот от акцентирования внимания на самой злободневной, лежащей на поверхности проблеме научно-технического прогресса — внедрении научных достижений, к системному рассмотрению всех органично связанных звеньев цикла «наука — производство». Интенсификация народного хозяйства — это переход к принципиально новым, основанным на современном фундаментальном знании технологиям. Намечая пути нашего развития действительно на перспективу, XXVII съезд КПСС поставил задачу не только ускорить реализацию имеющегося научного задела, но и качественно перестроить всю целостную систему научной деятельности. Перед советской наукой поставлена задача перехода на интенсивный путь развития.

Очевидно, что это накладывает качественно новые обязанности на те научные дисциплины, предметом которых является изучение закономерностей научной деятельности, прежде всего, на науковедение. В настоящее время в советском науковедении имеются все необходимые предпосылки, чтобы выполнить новые задачи. Хотя эта дисциплина находится еще в стадии формирования, в ней уже созданы научные основы и познавательные средства, позволяющие браться за исследование крупных проблем, практически важных и для научных коллективов страны, и для органов управления наукой.

Одной из таких срочных проблем является теоретическая разработка концепции перехода науки на интенсивный путь развития. За последние 25—30 лет в научной деятельности произошли глубокие изменения — как в структуре научного знания, так и в социальном институте науки. Между тем и в сознании ученых, и в организации и планировании науки преобладают представления и модели, сложившиеся в 50—60-е годы, когда оформилась структура нашей научной сети и основные типы научных учреждений. На науковедение ложится задача выяснить, что изменилось в науке за последние десятилетия, каковы тенденции дальнейших изменений, какие из старых моделей и представлений превратились в тормоз развития и должны быть пересмотрены. В ходе этих фундаментальных исследований и будет получено знание о том, в чем состоит сущность и каковы основные факторы резкой интенсификации научной деятельности в стране.

Именно исходя из необходимости качественных преобразований, которые затронут и познавательную сферу, и экономическую базу науки, и социально-психологические и организационные основы формирования и деятельности научных коллективов, будет разрабатываться Комплексная программа научно-технического прогресса в СССР на 1991—2010 годы. Институт истории естествознания и техники АН СССР является головной организацией по разработке проблемного раздела «Развитие фундаментальных исследований». Проблемная комиссия по этому разделу, председателем которой является вице-президент АН СССР академик Ю. А. Овчинников, состоит из видных ученых и организаторов науки, работающих в Академии наук СССР, отраслевых институтах, вузах, в органах управления.

Разработка концепции проблемного раздела «Развитие фундаментальных исследований» основана на представлении, что эти исследования являются ключевым элементом научно-технического потенциала страны. От состояния и темпов развития фундаментальной науки будет все больше зависеть не только полное обеспечение всей сферы прикладных исследований и разработок новым научным знанием (в том числе знанием с переднего края науки других стран), но и уровень всей системы образования. Важной функцией фундаментальных исследований является и создание новых познавательных средств — экспериментальных методов, приборов и инструментов. От этого зависит не только методическое оснащение всей науки, но и уровень контроля за технологическими процессами в материальном производстве. Переход в течение предстоящих пятилеток к принципиально новым технологиям сделает, казалось бы, сугубо научные приборы необходимым компонентом производственного оборудования. Видимо, будет возрастать роль фундаментальных исследований как естественно-научного и технического, так и гуманитарного профиля, в политике, управлении и культурной жизни страны, а также в международных связях СССР. Прогноз этих изменений требует комплексных, науковедческих исследований.

В последние десятилетия в фундаментальной науке резко ускорилась динамика рождения и формирования новых научных направлений, изменения всей структуры научного фронта. Совершенствование системы планирования науки в стране направлено на повышение гибкости и мо-

бильности, способности быстро реагировать на возникновение новых «точек роста» науки и новых социальных потребностей. Большое значение для этого в предстоящие десятилетия приобретут, видимо, разрабатываемые в науковедении подходы к выявлению структуры переднего края науки путем анализа мировых массивов научных публикаций.

Большая работа предстоит по определению рациональных критериев совершенствования сети научных учреждений, ведущих фундаментальные исследования и осуществляющих продвижение их результатов в практику. Структура этой сети на каждом этапе развития науки должна соответствовать структуре научного знания и одновременно — оптимальному размещению научного потенциала на огромной территории нашей страны. Научная сеть должна стать более гибкой, а для этого потребуются существенно повысить разнообразие ее структуры, расширить типологию научных учреждений. Важным шагом в этом направлении уже стало решение о создании межотраслевых научно-технических комплексов.

Науковедение обратилось и к приобретающей все большую актуальность проблеме ускорения освоения новых познавательных средств в отечественной науке. Подобно тому как в промышленности масштабы внедрения новой технологии определяют общий эффект от научно-технического нововведения, в самой науке важно добиться, чтобы новые мощные методы эксперимента быстро выходили за стены ведущих лабораторий, становились доступными большому контингенту исследователей. Ускорение внедрения новой «технологии научных исследований» — важная проблема науковедения и управления наукой на всех уровнях.

Порученная ИИЕТ АН СССР работа по подготовке раздела Комплексной программы «Развитие фундаментальных исследований» служит стимулом для резкого ускорения самих науковедческих исследований, задает то «дерево целей», ту систему исследовательских проектов, которые должны быть срочно осуществлены в рамках программно-целевого управления. В свете этой задачи в настоящее время обсуждаются в отделе науковедения ИИЕТ АН СССР перспективные направления исследований и новые организационные формы их проведения.

В. И. Кузнецов [доктор химических наук, профессор ИИЕТ АН СССР]. Критерии выбора приоритетных направлений

За последнее время, в связи с реализацией задач по ускорению научно-технического прогресса, в нашей литературе все чаще стали появляться суждения о «приоритетной роли» фундаментальной науки в интенсификации производства. Вообще говоря, суждения эти не лишены оснований. Ввиду того, что так называемая прикладная наука базируется на уже познанных законах природы и оперирует устоявшимися принципами, распространяя их вширь по фронту материального производства, она сама движется по пути экстенсивного развития и поэтому способна лишь содействовать внедрению в практику готовых научных решений. Однако сегодня встает вопрос не только о сокращении сроков продвижения каких бы то ни было научных результатов от лаборатории к заводу, но о подъеме на качественно новый уровень самих этих результатов, о создании новых «наиболее прогрессивных технологических процессов, позволяющих оперативно перестраиваться на выпуск новой продукции», — как об этом сказано в «Программе Коммунистической партии Советского Союза» (новая редакция).

Речь идет, следовательно, о подъеме на принципиально новые ступени развития электрификации и химизации производства, о его роботизации, компьютеризации и, если угодно, о его биологизации в смысле перехода к биотехнологии, перенимающей опыт работы самых высокоорганизованных — живых — систем. В целях решения таких задач и возникает мысль о «приоритетной роли» фундаментальной науки, особенностью которой является *не служение общественному производству, а создание на основе вновь разведанных глубин материи нового производства*, открывающего невиданные возможности повышения производительности труда.

Однако, — как это показал Ф. Энгельс, — фундаментальная наука — не бесструктурная совокупность научных данных и исследовательских процедур. Развиваясь по экстенсивным и интенсивным путям, т. е. эволюционно и революционно, она представляет собой многоуровневую систему, в которой различные формы суждений (законы, принципы, теории) не просто *скоординированы*, т. е. расположены «рядом, друг возле друга», а находятся между собой в «отношениях субординации», вышестоящие формы в ней выводятся из нижестоящих, включая в себя последние в снятом виде (Маркс К., Энгельс Ф., Соч., т. 20, с. 538).

Уровневая характеристика естественнонаучных знаний, данная Энгельсом на основе логической реконструкции истории естествознания, является принципом диалектического анализа развития науки. Этот путь анализа, или «обобщения опыта наук» был использован В. И. Лениным при изучении характера «новейшей революции в естествознании», поднявшей науки о природе, физику в частности, на новый — неклассический — уровень.

Исследование тенденций развития науки методом субординации его уровней сегодня становится особенно актуальным, так как на наших глазах изучение природы поднимается на принципиально новую — третью — ступень развития естествознания. Если первой такой ступенью (XVII в. — начало XX в.) было так называемое «классическое» естествознание с ньютоновской механикой в эпицентре, второй (начало — 60-е годы XX в.) — «постклассическое» естествознание, пронизанное идеями релятивизма и квантовой механики, то с 60-х годов стал заметным скачок — подъем на эту третью ступень, отличительной чертой которой является принцип историзма. Речь идет об изучении эволюционных процессов самоорганизации открытых механических, физических, химических и вообще добиологических систем, само признание реальности которых в рамках первых двух уровней естественнонаучного знания звучало как нонсенс.

Чтобы пояснить особенности научного познания на этом новом уровне, а главное, показать действенность и эвристичность метода выделения дискретных уровней в развитии знания, можно обратиться к примерам из области химии, в частности к истории решения проблемы синтеза каучука.

Проблема эта оказалась очень острой в нашей стране уже в 20-х годах в связи с возникшими потребностями в резине для начала автостроения. Советское правительство готово было закупить для этих целей натуральный каучук даже и по высоким ценам за рубежом. Но капиталистические правительства стран Запада тогда запретили своим фирмам продавать «Советам» каучук, хотя в Лондоне, например, резину использовали для мощения улиц. При таких условиях советские ученые-химики, используя знания, накопленные в недрах классической химии, сумели впервые в мире осуществить получение синтетического каучука и уже в начале 30-х годов наладили его многотоннажное производство. Но... необходимые для этого производства затраты были необычайно велики: из зерна и свеклы получали спирт, затрачивая на это миллионы тонн пищевых продуктов; из спирта с 28%-ным выходом по-

лучали мономер — дивинил, а из последнего — каучук. Другого выхода не было в силу ограниченности тогдашнего уровня химических знаний.

Начиная с 50-х годов, синтез каучука стал осуществляться из нефтяных углеводородов на основе достижений химии на втором, «постклассическом» уровне его развития. Теперь производство СК достигло грандиозных масштабов при 20—30-кратном сокращении на это рабочей силы, энергии и полном отказе от пищевого сырья.

Видимо, все-таки уместно сказать, что в работах, выполненных мною совместно с А. А. Печенкиным и Викт. П. Визгиным в начале 70-х годов, на основе изучения и логической экстраполяции кривой развития химии, были высказаны первые соображения о возможности появления эволюционной химии и ее исключительных перспективах. Мы с восторгом тогда писали об этих перспективах, не зная еще, во что конкретно они выльются. Теперь мы видим их воочию, но на этом не ставим точку: изучение тенденций развития химии открывает новые горизонты видения и новые перспективы.

Но главная цель моего выступления заключается все же в том, чтобы обратить внимание и ученых-исследователей, и ученых-педагогов, и, наконец, историков науки на то, что критерии поиска наиболее важных научных открытий, революционизирующих производство, находятся в изучении диалектики отношения исторического и логического, в исследовании экстенсивных и интенсивных путей развития научного знания и, таким образом, в выявлении субординации дискретных уровней развития конкретных областей естествознания. И, несомненно, поскольку диалектика есть обобщение истории мысли, «чрезвычайно благодарной кажется задача проследить еще конкретнее, подробнее, на *истории отдельных наук*» (В. И. Ленин, Полн. собр. соч., т. 29, с. 298), выявить последовательность эволюционных и революционных путей, иерархию уровней развития физики, химии, биологии.

В. Ж. Келле (доктор философских наук, профессор, зав. сектором ИИЕТ АН СССР). Социальные факторы развития науки

XXVII съезд Коммунистической партии Советского Союза утвердил и тем самым сделал руководством к действию для всего советского народа величественную программу глубоких, подлинно революционных по своему содержанию преобразований в производстве и других сферах общественной жизни. Целью этих преобразований является ускорение социально-экономического и духовного развития нашей страны, а важнейшим средством — использование достижений научно-технической революции, перевод производства на качественно новый технологический уровень, ускоренное развитие науки и техники. Все это позволит значительно увеличить производительность общественного труда и будет служить реализации экономической стратегии партии, направленной на повышение материального благосостояния и культурного уровня народа.

Из программных документов XXVII съезда КПСС следуют серьезные выводы о необходимости интенсификации исследований социальных аспектов и проблем развития науки. В решении поставленных партийей задач науке отводится очень важная роль, поскольку она является главным источником технических нововведений. Но при этом надо со

вершенно отчетливо представлять себе, что связь между научно-техническим и социально-экономическим развитием носит двусторонний характер. Диалектика состоит в том, что так же как научно-технический прогресс является основой социально-экономического развития, социально-экономическое развитие служит основой научно-технического прогресса. Иначе говоря, развитие науки и техники имеет свои экономические и социальные предпосылки. Для того чтобы ускорить научно-технический прогресс, необходимо в полной мере использовать возможности социализма, его преимущества как социальной системы. Необходимо усовершенствовать социально-экономические механизмы развития науки и применения ее достижений в производстве, а также других сферах жизни общества. Эти механизмы должны быть адекватны стоящим перед наукой задачам, эффективно служить переходу нашей науки на путь интенсивного развития.

В этих условиях, естественно, возрастает практическая значимость анализа социальных параметров развития и разработки социологических проблем науки. Здесь можно, на наш взгляд, выделить по крайней мере три взаимосвязанных направления исследований.

Во-первых, выявление реальных социальных, организационных, экономических и других проблем, трудностей, слабостей, противоречий, возникающих в развитии советской науки, с целью выработки практических рекомендаций по их разрешению и преодолению. При этом речь идет о проблемах, возникающих на разных уровнях организации науки, начиная от первичных научных коллективов и кончая наукой на государственном и даже межгосударственном уровнях.

Во-вторых, существенного улучшения требуют работа, связанная с развитием в нашей стране эмпирических социологических исследований научной деятельности, социальных отношений в науке, разработка требуемых для этого методик, определение проблем и т. д. Нужно, безусловно, наладить обмен информацией о ведущихся в стране эмпирических науковедческих исследованиях, отработать их координацию, чтобы сделать их более целеустремленными.

В-третьих, очевидно, что практическая отдача будет тем больше, чем более развитая науковедческая и социологическая теория будет использоваться в этих исследованиях. Поэтому дальнейшая разработка теоретических и методологических проблем социологии науки, и в первую очередь тех, которые связаны с повышением эффективности научной деятельности в области фундаментальных исследований и при определении путей практического применения их результатов, становится важной и ответственной задачей. Жизнь требует активизации социальных факторов развития науки.

Н. И. Макешин [кандидат технических наук, заведующий сектором науковедения ИНИОН АН СССР]. Информационное обеспечение исследований науки

В СССР массовыми тиражами выходят несколько библиографических указателей по науковедению, реферативные журналы. Самый большой тираж — у изданий ИНИОН АН СССР: Библиографический указатель «Новая иностранная литература по общественным наукам. Серия науковедение» выходит тиражом 850 экз., указатель «Новая советская литература по общественным наукам. Серия науковедение» — 1200 экз., реферативный журнал «Общественные науки за рубежом. Науковедение» — 1600 экз., тематические реферативные сборники — 800—1200 экз. Много это или мало?

По нашим подсчетам, на сегодняшний день в стране работает 350—370 ученых. Иными словами, тираж превышает число специалистов. Если же считать читательской аудиторией изданий всех, кто занимается исследованием различных сторон науки (а таких, по нашим данным, в 1984 г. было 3500—3700 чел.), то соотношение актуальных подписчиков к тиражам окажется близким к 1 : 3. Это могло бы устраивать, если рассматривать информационные издания по науковедению как узко специализированные. Однако, на наш взгляд, оснований для спокойствия нет. Ведь более 2/3 материалов носят общенаучный характер. Среди 1,5 тысяч ежемесячно отбираемых публикаций значительная часть наполняет такие разделы, как «Связь науки с практикой», «Внедрение научных достижений», «Формы связи науки и производства», «Экономическая эффективность научных исследований и разработок», «Вопросы экономического стимулирования в науке», «Подготовка научных кадров, их аттестация, оценка». Разве материалы этих разделов интересуют только ученых? Безусловно нет. В 12-й пятилетке, когда научно-технический прогресс становится решающим фактором интенсификации всего производства, всей жизни страны, эти вопросы будут привлекать внимание гораздо более широкого круга читателей. Значит надо уже сегодня думать о том, как довести до них нашу литературу. В первую очередь нужно стремиться включить в читательскую аудиторию тех ученых, которых волнуют вопросы взаимосвязи науки и общества; политики, науки и идеологии, этики науки и социальной ответственности ученых, их участие в общественно-политической жизни.

Круг потенциальных потребителей информации о науке возрастает многократно. Тираж же наших подписных изданий пока стабилен из года в год. Может быть, причина в качестве изданий, в отборе материалов? Но здесь в последний год произошел качественный скачок: в ИНИОН АН СССР сдана в рабочую эксплуатацию автоматизированная система обработки информации — АИС ИНИОН АН СССР. Помимо автоматического поиска в базе данных, эта система позволяет резко улучшить качество библиографических изданий, поднять их оснащенность справочным аппаратом до мирового уровня. В каждом номере теперь имеется авторский и предметный указатель; указатель использованной в каждом выпуске литературы. Кроме того, в советских бюллетенях 1/3, а в иностранных бюллетенях все приводимые работы проаннотированы. Среди направлений работы системы и науковедение.

Совершенствование информационного обеспечения исследований науки должно привести к подъему уровня выпускаемых трудов. Нельзя признать нормальным, когда в работе приводятся ссылки на публикации зарубежных ученых 10—15-летней давности! Зачастую это означает, что советские авторы ведут борьбу со взглядами, о которых на Западе уже начинают забывать, ведут разработку тех вопросов, которые были актуальными в буржуазной литературе также 10—15 лет тому назад. О том, как это отражается на эффективности идеологической борьбы с буржуазным мировоззрением, говорить не приходится. А причина в отсутствии литературы, или сведений о ней, а должной требовательности к научным трудам. Научные работники в области общественно-научных знаний поставлены в такие условия, когда им приходилось бы «гоняться» за свежей литературой, а не жить, как сегодня, за счет старого багажа информации.

Поэтому вопрос вопросов — это разрыв между работой информационных служб и научно-исследовательских учреждений, отсутствие взаимодействия между ними. Формы такого взаимодействия могут быть различными: участие информационных работников в подготовке библиографических и реферативных обзоров по разрабатываемым научным темам, совместные научные конференции, дни информации в НИИ и отделах, обзоры последних изданий, оперативно подготовленные и опубли-

кованные в научных периодических изданиях, совместное обсуждение важнейших научных проблем и способов их решения. Развертывание такой работы будет деловым ответом на призыв XXVII съезда КПСС к мобилизации всех ресурсов в целях ускорения социально-экономического развития страны и научно-технического прогресса.

**М. Г. Ярошевский [доктор психологических наук, профессор, заведующий сектором психологии научного творчества ИИЕТ АН СССР].
К новым историко-научным поискам**

Исторический смысл XXVII съезда КПСС определен краткой формулой — ускорение научно-технического прогресса. Отныне она должна определить жизнь народа, воплотиться в его повседневных делах, придать этим делам высокую наукоемкость. В этой ситуации резко возрастает социальная ответственность людей науки, в том числе и тех, кто исследует их творчество в широкой исторической перспективе, т. е. нас — историков науки и техники. Наш вклад в обновление духовной жизни общества, в укрепление ее патристических и интернационалистических начал должен стать значительно весомее, а по своему влиянию на социальную практику — несравненно более эффективным. Многообразны векторы такого влияния. Советскими историками немало сделано в плане охраны и углубленного осмысления духовных ценностей, пропаганды результатов научно-технического творчества и воссоздания образов его героев — ученых и изобретателей. Но сейчас следует смотреть вперед и со всей откровенностью сказать о болевых точках, о проблемах, к которым едва только прикоснулась рука исследователя науки, хотя время требует безотлагательного продвижения в них.

Как любая другая наука, историография¹ жива и крепка своей связью с практикой. Ее результаты используются в различных сферах практики: воспитания, обучения, формирования личности, организации и повышения культуры творчества и др.

В этих беглых заметках я затрону лишь одну сферу — труд ученого. Давно известно, что история — это способ, каким ученый структурирует свой опыт, что от рефлексии над прошлым зависит характер и уровень движения его мысли. Важнейшая задача историка — обогатить эту рефлексию знанием, способным стимулировать актуальный научный поиск. С такой задачей мы слабо справляемся.

Как отмечалось на XXVII съезде, ныне большую остроту приобрел вопрос о научной смене. От нее зависит будущее науки, ее движение по интенсивному пути. Не секрет появление в науке балласта, людей не способных к творческому труду. Немало просчетов возникло из-за плохой организации этого труда, из-за появления на руководящих постах в науке лиц, лишенных организаторских способностей, и хотя, быть может, и умеющих выполнять другие научные функции. При решении этих вопросов, при разработке практических рекомендаций следует учесть уроки истории, в частности, касающиеся функции школ в науке, карьеры ученого и возрастной динамики его творчества, факторов стимуляции и активации исследовательского труда и др. Эти уроки подлежат специальному, углубленному анализу. И здесь, к сожалению, множество белых пятен. Так уж сложилось, что в историческом материале мы отбираем прежде всего результаты труда в виде открытий, изобретений, но ничтожно мало внимания уделяем процессам и механизмам, благодаря которым получены эти результаты. С развитием науковедения расши-

¹ Здесь этот термин используется как синоним всех форм исторического анализа процесса развития науки.

ряется горизонт историографии, на котором появились новые объекты. В частности, возрос интерес к научной школе как давней форме организации коллективного творчества и питомнику талантов. Появились отдельные этюды о научных школах. Однако и на них сказываются общие наши слабости: даются характеристики готового вклада школы вкупе с биографией ее создателя, но не раскрываются процессы взаимодействия между членами школы, конфликтные ситуации и многие другие стороны интимной жизни школы. Школы в науке оцениваются с априорно даваемой им положительной оценкой. Считается, что если ученый создает школу, то это уже само по себе хорошо. Между тем, наряду со школами, действительно обеспечившими научный прогресс, история знает и другие — отрицательно на него повлиявшие. Возникали «инкапсулированные» школы, школы с культом личности руководителя и дефицитом критичности к собственным программам и результатам. Изучение причин различных негативных явлений в деятельности школ и отдельных ученых в прошлом может послужить хорошим уроком и для преодоления подобных явлений в современных условиях с тем, чтобы обеспечить ускоренное производство высококачественных научных знаний как важнейшую задачу, выдвинутую XXVII съездом КПСС перед всеми советскими учеными, в том числе и исследователями самой науки в ее исторической динамике.

И. М. Забелин [кандидат географических наук, старший научный сотрудник ИИЕТ АН СССР]. Изучать духовную сферу

Выражение «человеческий фактор» вошло и в науку, и в публицистику, и в экономику стремительно. При любом толковании этого отнюдь не нового понятия полная реализация этого «фактора» в жизни предполагает гармоническое воссоединение человека с природой и разумное управление «второй природой», прежде всего созданием человеком техникой. Новая редакция Программы КПСС, как нам кажется, полнее прежних выражает стремление коммунистов к торжеству гармонии в мире (не грех при этом напомнить, что еще с античных времен «гармония» предполагает и единство противоположностей), причем проблема ставится в масштабе глобальном.

Небезынтересно проследить, как подобные тенденции развивались в естествознании прошлого, в частности, в географии.

Разлада между человеком и каменным топором не существовало по понятным причинам, но появление станков впервые столкнуло человека с «природой», им же самим созданной. О луддитах знают все, но важно оттенить мировоззренческую сторону дела: в первой половине прошлого столетия техника была принципиально противопоставлена в умах многих политиков и ученых человеку. Но тогда же, в начале 30-х годов, два географа: А. Гумбольдт и К. Риттер — выступили с прямо противоположной концепцией: они стали рассматривать технику как явление, «сородственное» человеку, как продолжение его органов во внешний мир. Известно, что взгляды эти импонировали К. Марксу.

Луддизм не ушел в прошлое: наоборот, во второй половине XX в. он обрел «второе дыхание» в связи с компьютеризацией и роботизацией жизни, прежде всего промышленности. Ситуация, сложившаяся в капиталистических странах, вернула человечество к старой проблеме в ином качестве и масштабе, но произошло это уже при наличии на Земле социального строя, способного решить проблему «сородственно», в гуманистическом духе.

Неизбежная при коммунизме гармонизация системы «человек—техника» должна связываться с неизбежностью и на проявлении человеческой деятельности во внешнем мире. Этот вопрос может рассматриваться с сугубо научной точки зрения, но может и с научно-эстетической. О желательности сближения естествознания с эстетикой говорят не очень часто. Поэтому мы обратили внимание на такие понятия, содержащиеся в Программе КПСС, как «облагораживание окружающей среды», «эстетическое воспитание трудящихся», «духовный прогресс человечества», «духовная сфера» (и как противоположность — «эстетическая серость»). За понятиями этими — хорошие и глубокие естественно-исторические традиции.

При научной неграмотности даже самые благие намерения не позволяют формировать материю также и «по законам красоты» (К. Маркс), но и бездуховность ничего, кроме вреда, не принесет. Последнее было замечено еще в конце XVIII — середине XIX в. Одним из первых идею эту сформулировал А. Н. Радищев, пытавшийся через «сородственность» камней, растений и человека выразить духовную близость человека к природе. Резко противостоял ему Ж. Бюффон, выступавший с требованием «уничтожить дикую природу». Наиболее развитая эстетика природы была создана А. Гумбольдтом, соединившим, по выражению В. И. Вернадского, «число и красоту»: прекрасное, по Гумбольдту, постигается через знание, а знание исключает насилие над природой, сохраняет ее «право на свободу», на естественный ход развития. А общение со свободной природой развивает и укрепляет дух человека, способствует духовному прогрессу человечества. Несколько позднее о том же писали Л. И. Мечников, В. В. Докучаев, А. И. Воейков, В. И. Вернадский.

И вот еще на какую подробность необходимо обратить внимание. «Духовная сфера», о которой говорится в Программе КПСС, — явление вполне реальное, естественно-историческое, такое же, например, как техносфера. Как глобальное явление духовная сфера, или сфера разума, была выделена наукой сразу же после изобретения телеграфа, в середине XIX в.: техническое и духовное сразу же стало пониматься в единстве (Гумбольдт, К. Бэр и др.). Позднее, уже в нашем веке, сложилась несколько однобокая ситуация: возникло множество технических наук, изучающих технику как реальность в ее развитии, но духовной сфере не повезло. Элементы ее изучаются под разными углами зрения искусствоведением в широком смысле слова, отдельные проявления — психологическими дисциплинами. Но духовная сфера, сфера разума, как объективная реальность сегодняшнего бытия планеты пока что остается вне специального изучения... Между тем еще Гумбольдт настаивал на необходимости *естествознания духа*, изучающего по аналогии с обычным естествознанием «вторую сторону» бытия. Такая наука пока не существует, но она необходима, если мы стремимся к всестороннему пониманию духовного прогресса человечества, духовной сферы, им созданной.

«Сложный, комплексный характер современных проблем требует углубления интеграции общественных, естественных и технических наук», — говорится в Программе КПСС. В этом единстве многих наук (а тут без специального изучения духовной сферы не обойтись) и заключается одна из граней того долгого и трудного исторического процесса, который приведет и к социальной гармоничности, и к гармоничности во взаимоотношениях человека с природой в самом широком смысле.

И. И. Мочалов (доктор философских наук, профессор, член редколлегии журнала «Вопросы истории естествознания и техники»). Углублять и разнообразить проблематику исследований

Успехи, достигнутые за последние годы советскими историками науки и техники, общепризнаны и бесспорны. В настоящее время для всех нас, однако, гораздо важнее осознать недостаточность сделанного, самокритично оценить уже достигнутое. А эта оценка приводит к очевидному, как мне представляется, выводу о том, что «проблемное поле» историко-научных исследований еще довольно узко, а в чем-то, пожалуй, и однообразно: работы по истории науки, за сравнительно немногими исключениями, в основном движутся в уже относительно устоявшихся, «заданных» рамках — история научных направлений, теорий, дисциплин, школ, открытий, научно-биографические исследования и т. д. Количество конкретных историко-научных трудов постоянно возрастает, и сейчас мы, на мой взгляд, вплотную подошли к такому пределу, когда обнаруживается необходимость в поиске некоего *концептуального единства*, которое помогло бы «высветить» отдельные историко-научные проблемы под определенным общим углом зрения.

Мне думается, что в этом поиске несомненную помощь нам могла бы оказать, в частности, марксова идея *человеческого естествознания*, понимаемого в самом широком смысле, — и как возвышенный идеал будущего состояния науки, и как реальный процесс ее прошлого и, особенно, настоящего развития — процесс, в котором *человек* (индивид, коллектив, общество) выступает и как субъект, и как объект познания, одновременно и формирующий научную картину мира, и являющийся ее неотъемлемой, динамически меняющейся во времени частью. Проблемы собственно гносеологические, познавательные в таком человеческом естествознании теснейшим образом переплетаются (а отнюдь не просто располагаются рядом) с проблемами социально-политическими, нравственными, психологическими, технико-экономическими, эстетическими и проч., словом, органично взаимодействуют с самым широким спектром проблем гуманитарного профиля. Наличие такой общей концепции помогло бы историкам науки основательнее и глубже понять сам реальный историко-научный процесс во многих, ранее остававшихся в тени или недостаточно учитывающихся связях и опосредованиях, вовлечь в орбиту своих исследований новые проблемы. Таким образом, от остающегося в настоящее время эмпирического и во многом случайного разнообразия проблем — к концептуально осмысленному их единству и от него — к качественно новому их разнообразию с сохранением и дальнейшим развитием их теоретической и методологической целостности — таков, на мой взгляд, тот путь, который еще предстоит пройти марксистской истории естествознания и техники.

Если ограничиться историей только отечественной науки, то выясняется, что белых пятен здесь у нас более чем достаточно, и как раз проблемы, связанные в первую очередь с «человеческим фактором», остаются либо слабо исследованными, либо вовсе не попадают в поле зрения историков. Лишь в качестве некоторых примеров сошлюсь на историю съездов русских естествоиспытателей и врачей, Комиссии по изучению естественных производительных сил России, академической куррии Государственного совета и др. Недостаточно еще изучены гуманистические, в частности антимилитаристские и пацифистские традиции отечественного естествознания, исторические и социально-этические взгляды русских ученых, эволюция воззрений естествоиспытателей «старой формации» к коммунистическим идеалам («через данные своей науки», по В. И. Ленину) и т. п.

Разумеется, разработка концепции человеческого естествознания — дело не одних только историков науки. Это — комплексная по своему

существо, междисциплинарная задача, в разрешение которой должны внести свой вклад также и философы, науковеды, социологи, представители других специальностей.

Вл. П. Визгин [кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник ИИЕТ АН СССР]. Актуальность познания истории

Ускорение научно-технического прогресса, бесспорно,— одна из центральных задач, стоящих сейчас перед советской наукой. Что для этого могут сделать специалисты в области истории науки, и в частности истории физики? Первое: они должны заняться вопросами истории тех разделов современной науки (например, физики), которые непосредственно связаны с передовыми научно-техническими разработками, т. е. историей радиофизики, квантовой электроники и оптики, физики твердого тела (например, полупроводников), низкотемпературной физики и т. д., и при этом упор сделать на последние два-три десятилетия.

Действительно, анализ динамики развития этих и родственных им областей физики с акцентом именно на прикладную сторону может оказаться полезным для физиков и инженеров не только на уровне исторических и литературных обзоров, но и для понимания и оценки современного состояния этих областей и прогноза их дальнейшего развития. Ясно, что работы такого рода (особенно если к делу можно привлечь крупных специалистов в соответствующих областях науки) надо приветствовать.

Но означает ли это, что одновременно следует стремиться к тому, чтобы на эту тематику переориентировать всех или большинство историков? Нет, конечно. Более того, такая переориентация, если бы она оказалась возможной, могла принести немалый вред. Нельзя забывать, во-первых, что, как отмечается в новой редакции Программы КПСС, прогресс прикладных направлений определяется в значительной мере опережающим развитием поисковых, фундаментальных исследований. И потому ни в коей мере не следует отодвигать на второй план изучение истории фундаментальных разделов современной физики, будь то ядерная физика и физика элементарных частиц, наука о гравитации или синергетика. Кстати говоря, теоретический фундамент современной физики закладывался в первой трети XX в., т. е. более полувека тому назад.

Во-вторых, не следует считать неактуальными и даже второстепенными историко-научные темы, относящиеся к науке XVII—XIX вв. и более отдаленных времен. Ведь понять феномен науки невозможно, не изучив генезис науки, а специфику современной науки и закономерности (или характерные черты) ее развития нельзя раскрыть без изучения истории науки в классическую эпоху.

Таким образом, изучение истории лазеров и мазеров необходимо, но не менее (а может быть, и более) важно исследование истории теории относительности и квантов, а изучение творчества Ньютона и Галилея, может быть, еще более важно. Все дело в качестве исторического исследования. Качество же (интенсивность, эффективность и т. п.) можно поднять, если обратиться к реалистическому конкретно-историческому анализу узловых ситуаций в истории науки с учетом коммуникативных, научно-организационных и прочих социальных аспектов. Разработка этого подхода, близкого к тому, который иногда называют научно-дисциплинарным подходом и который в истории физики связан, например, с изданием «*Historical Studies in the Phys. Sciences*», в сочетании с количественными науковедческими методиками могла бы привести к новым нетривиальным результатам. В частности, применение такого под-

хода к отечественной истории науки (особенно в советский период) могло бы прояснить и наши успехи, и наши просчеты в планировании и организации научных исследований в 20-е—50-е годы. Этот опыт мог бы оказаться полезным и в современных условиях. Для успешной работы в этом направлении был бы весьма плодотворен контакт историков с социологами науки, а также специалистами в области методологии и теории развития науки.

Нам предстоит преодолеть все еще значительный разрыв между историками отдельных наук (физики, химии и т. п.) и «теоретиками», учеными, социологами, философами. Только в этом случае мы сможем все богатство конкретного исторического материала соединить с концептуальными историографическими моделями и методологическими построениями и реализовать применительно к истории науки мудрое положение новой редакции Программы КПСС о том, что науке противопоставлены как схоластические рассуждения, так и пассивная регистрация фактов, чужающаяся смелых обобщений, конъюнктурщина, отрыв от реальности.

Общезвестной, но тем не менее всегда актуальной для каждого историка продолжает оставаться установка на недопустимость искажения историй. Это вдвойне важно, когда мы занимаемся историей науки в нашей стране. И это вполне соответствует ленинскому стилю работы с его ориентацией на гласность и изучение реально происходящих процессов.

По-прежнему важными остаются направления историко-научного исследования, связанные с изучением междисциплинарности, формированием научного мировоззрения и творческим развитием диалектико-материалистической методологии. Об этом специально говорится в новой редакции Программы КПСС, и все эти три направления не могут не опираться на историко-научный материал, отнюдь не сводящийся к развитию науки и техники за несколько последних десятилетий.

И. А. Резанов (доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник ИИЕТ АН СССР). Исторический подход к современной науке

Задача резкого ускорения научно-технического прогресса, поставленная XXVII съездом КПСС, требует совершенствования внутренних связей и структуры науки. А это осуществимо лишь в том случае, если мы познаем законы развития науки, вскрыем причины ее ускоренного развития в отдельные отрезки истории общества и на опыте прошлых лет обнаружим факторы, сдерживающие, замедлявшие поступательное накопление знания.

Изучение истории взаимодействия наук о Земле привело автора этих строк к выводу о том, что существуют объективные факторы, которые в определенной ситуации способны ускорять прорыв науки на новые рубежи, а в другой, наоборот, замедляют ее продвижение вперед. Речь идет прежде всего о роли научных методов в получении нового знания. Внедрение в геологические науки в начале XIX в. биостратиграфического метода расчленения по возрасту слоев горных пород резко ускорило их развитие, привело к созданию ряда новых дисциплин, утверждению исторического подхода в геологии. Столь же значительный скачок в накоплении знаний о Земле связан с внедрением в начале XX в. сейсмического и других геофизических методов, позволивших выявить в Земле ряд слоев, установить принципиальные различия в строении коры континентов и океанов.

Одной из причин столь значительного продвижения в расшифровке истории и строения Земли, связанного с названными методами, было то, что и биостратиграфический, и сейсмический методы в процессе их внедрения прошли стадию длительной апробации и усовершенствования, что позволило свести к минимуму присущие этим методам погрешности.

Иная ситуация в науках о Земле сложилась в последние три десятилетия. В эти годы появилось огромное число новых методов исследования минералов, горных пород, слоев земной коры. В ряде случаев эти методы внедрялись в практику без надлежащей проверки и оценки их точности и представительности. Далеко не всегда принимается во внимание такой фактор, как непредсказуемые изменения горной породы с течением времени. В результате некоторые методы стали приводить к ложным результатам, появились противоречивые оценки, основанные на данных различных методов. Та острая дискуссия, которая идет сейчас в геологии и геофизике относительно характера и направленности геодинамических процессов, вызвана, по нашему мнению, в первую очередь некорректной информацией, получаемой некоторыми методами, прежде всего палеомагнитным. Возможно, в других естественных науках подобные негативные явления обнаруживаются не столь явственно, однако думается, что и эти науки в условиях научно-технической революции вынуждены коренным образом перестраивать свою внутреннюю структуру, формировать новые связи, ломать устоявшиеся традиции и взгляды.

Не только в науках о Земле, но по существу во всех естественных науках становится все более очевидным, что со второй половины XX в. естествознание вступило в новый, принципиально иной этап своей истории, отличающийся во многих существенных чертах от «классического» периода развития науки в XIX — первой половине XX в. И дело не только в том, что в последние три десятилетия мы вступили в космическую эру и эру вычислительной техники. Изменился прежде всего сам характер связей внутри любой группы естественных наук. В научных разработках резко возрос параллелизм, стало тревожным фактом отсутствие нужной информации о том, что делается в соседних областях науки. Оказался резко различным уровень проводимых исследований: наряду с первоклассными работами спокойно процветают исследования, ведущиеся на недопустимо низком научном уровне.

Мы являемся сейчас свидетелями определенной «девальвации» научных методов, когда появление новых методов, входящих в научный обиход без должной проверки, распыляет средства, отпущенные на науку, приводит к тому, что значительная часть средств приходится на долю тех методов, которые дают неоднозначную, а иногда и просто ложную информацию. Тем самым ограничивается финансирование тех методов исследования, которые прошли испытание временем и могли бы дать значительно больше информации об объекте, если бы применялись более широко.

Ускоренное продвижение вперед возможно лишь в том случае, если все негативные стороны развития современной науки будут обнаружены, а их причины скрупулезно исследованы. Но такой анализ возможен лишь с позиций сравнения современной науки с наукой предшествующего времени. Лишь путем сравнения всех механизмов получения знания, существовавших в XIX — первой половине XX в. и подготовивших научно-техническую революцию, с механизмами современной науки мы можем вскрыть слабые стороны последней.

Следовательно, одной из важнейших задач в области истории науки становится сейчас выяснение специфики современной науки на базе содержательного сопоставления ее с наукой предшествующих эпох.

По нашему убеждению, историкам естествознания необходимо в своих исследованиях перенести центр тяжести на современную науку. Это должно выразиться прежде всего в том, что ведущиеся исторические разработки по тем или иным отраслям знания должны доводиться до сегодняшнего дня. В центре внимания должен быть исторический анализ тех научных идей и методов, которые остаются определяющими в современной науке. Короче говоря, через исследование современного состояния науки к анализу предшествующих этапов эволюции знания, а затем на основе полученного исторического материала — вновь к познанию современного уровня науки и прогнозированию возможных ближайших и относительно отдаленных тенденций и перспектив ее развития — таковы актуальнейшие задачи, стоящие перед историками естествознания. Успешное разрешение этих задач резко повысит эффективность историко-научных исследований, приблизит их к нуждам и потребностям сегодняшнего дня.

А. П. Ю ш к е в и ч (доктор физико-математических наук, профессор, руководитель проблемной группы истории математики ИИЕТ АН СССР).
Актуальные задачи историков математики

В последние годы в нашей стране проходят социально-культурные перемены исторического значения. Движущей силой этого процесса является Коммунистическая партия Советского Союза, единодушно поддерживаемая народом. Решения апрельского (1985 г.) Пленума ЦК КПСС, речи Генерального секретаря партии М. С. Горбачева и проект новой редакции Программы КПСС ставят перед советской интеллигенцией, перед учеными, в частности перед историками науки, задачи, эффективное решение которых является предпосылкой дальнейшего прогресса фундаментальных и прикладных исследований. В краткой заметке остановимся на тех вопросах, которые представляются жизненно важными для истории математических наук на современном этапе.

Математика — особая наука, которую нельзя отнести ни к одному из традиционно различаемых главных направлений; ни к наукам гуманитарным, ни к естественным, ни к техническим. «Сложный, комплексный характер современных проблем требует углубления интеграции общественных, естественных и технических наук», — читаем мы в новой редакции Программы КПСС. Особое место математики в системе знаний определяет и ее особую роль в этом процессе интеграции. С развитием человеческого общества математические методы становятся все более незаменимым средством в науках, относящихся к трем основным направлениям, начав в глубокой древности с астрономии и достигнув в настоящее время экономики и других дисциплин, изучающих общественные явления.

Разумеется, само развитие математики определяется в конечном счете (но нередко лишь в конечном счете) запросами практической общественной деятельности, но чем дальше, тем больше математика становится могучим и незаменимым орудием в практической деятельности человека. Само деление наук на фундаментальные и прикладные теряет определенность, свойственную рубрикации прежнего времени, и это вынуждает историков науки во многих случаях пересмотреть казавшиеся совершенно естественными взаимоотношения между фундаментальными и прикладными методами и проблемами. Этому учит история математических знаний. Приведем несколько примеров. Открытие Дж. Непером логарифмов и вычисление им логарифмических таблиц преследовало сугубо практические цели (в первую очередь они должны были слу-

жить подспорьем для астрономических вычислений), но вместе с тем это открытие явилось одним из элементов в предыстории исчисления бесконечно малых, первые этажи которого воздвигли Ньютон и Лейбниц. Метод ломаных Эйлера, предложенный им для приближенного вычисления определенных интегралов и распространенный на приближенное решение некоторых классов дифференциальных уравнений, через несколько десятков лет стал отправным пунктом теоретического исследования тончайших вопросов существования интегралов дифференциальных уравнений обыкновенных и в частных производных, начатого О. Коши и продолжающегося до настоящего времени. Это исследование в свою очередь оказалось совершенно необходимым для корректного решения многих задач механики, физики, техники. Комплексные числа, введенные алгебраистами еще в XVI в. и к великому недоумению крупнейших математиков XVII—XVIII вв. с пользой применявшиеся во многих вопросах математического анализа, стали у Н. Е. Жуковского и других ученых одним из главных средств решения задач аэродинамики и вошли в теоретический фундамент современного самолетостроения. Точно так же теория групп, возникшая в ходе решения некоторых весьма далеких от практики задач решения в радикалах уравнений пятой и высших степеней, стала аппаратом современной физики. Число таких примеров можно умножить, мы ограничимся лишь несколькими хорошо известными. Полагаем, что некоторый пересмотр всего хода развития математики под углом зрения взаимоотношения фундаментальных и прикладных исследований является одной из актуальных задач истории математики на нынешнем этапе. Историки математики не раз затрагивали проблемы такого рода. Нам представляется существенным и естественным глобальное изучение взаимоотношения «фундаментальных» и «прикладных» направлений математического исследования на всем протяжении истории математики — от древности до нашего времени. Мы сознательно ставим оба слова в кавычки, понимая, что каждое из направлений относительно самостоятельно; однако лишь в своей совокупности и во взаимодействии они образуют математическую науку в целом.

В изысканиях по истории математики, публикуемых в последние десятилетия как у нас в стране, так и за рубежом, на первый план все более выдвигается современная проблематика, хотя не остается в забвении и далекое прошлое, открываются новые области, в частности история математики в древности и в средние века в различных регионах (математика так называемых арабских стран, математика древнего Китая и Индии и т. д.). Это последнее обстоятельство тесно связано с общими политическими процессами приобретения государственной самостоятельности колониальными странами, выходом на историческую арену многих народов, бывших столетиями жертвами угнетения и жестокой эксплуатации. Выросла обширная область математики с не вполне отчетливо установленными границами, именуемая вычислительной математикой и обнимающая всю систему приближенных вычислений, программирование, конструкцию самых разнообразных вычислительных машин и т. д. Информатика быстро проникает во все участки социальной деятельности: промышленность, экономику, планирование и др. Стремительный рост информатики и ее значение в общественной жизни со всей остротой поставили вопрос об ее включении в программы не только высшей, но и средней школы. Приходится признавать, что историки математики не уделяли до недавнего времени должного внимания этой бурно развивающейся отрасли научных и технических знаний. Однако некоторые заделы у советских и зарубежных историков математики есть и в этой области. Заделы эти далеко не достаточные, и здесь необходимо поднять на более высокий научный уровень «междисциплинарное исследование актуальных проблем» (мы позволим себе вновь процитировать новую редакцию Программы КПСС) в их историческом плане. Эта

задача посильна для советских историков математики при условии, конечно, их координированных усилий и развития контактов со специалистами-математиками. Мы далеки при этом от призыва к приостановке работ в установившихся годами направлениях.

Одна из задач, к решению которой мы приближаемся,— создание при участии ведущих советских математиков обобщающего труда о математике XX в. Такого рода издание не имеет аналогов в мировой научной литературе и явится первой попыткой осмыслить процесс развития этой науки в нынешнем столетии.

Особое внимание следует уделить подготовке полноценных руководств по курсу истории математики, читаемому в высшей школе, а также литературы для учителей и учащихся средних школ. Укажем в связи с этим еще на одну сферу деятельности, которой мы занимаемся не в достаточной мере. Это — область идейно-воспитательной и культурной работы, которой уделяется столь видное место в новой редакции Программы КПСС. Популяризация математических знаний с учетом их истории — одно из действенных средств формирования кадров советской интеллигенции, проникнутой сознанием важности своего патриотического и интернационального долга. Нам следует активнее популяризовать математические знания, в частности пропагандировать жизнь и творчество тех математиков, чье гражданское поведение может служить примером подрастающему поколению, начиная с Архимеда в древности и Монжа в эпоху Великой Французской революции до таких деятелей советской науки, как В. А. Стеклов, О. Ю. Шмидт, М. В. Келдыш (мы называем только несколько имен математиков, к которым, разумеется, можно прибавить имена многих замечательных механиков, физиков, инженеров, для которых математика была важным инструментом исследования, таких, например, как Н. Е. Жуковский, К. Э. Циолковский и др.).

ПРОБЛЕМЫ ИСТОРИИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

А. Н. ШАМИН

Концепция ускорения социально-экономического развития нашей страны красной нитью проходит через Политический доклад ЦК КПСС XXVII съезду партии, другие материалы и документы съезда, через выступления его делегатов. Особая роль в этом процессе отводится науке, в том числе биологической. Делегат съезда Директор Института общей генетики АН СССР А. А. Соколов, напомнив как на протяжении жизни одного поколения физика породила ряд событий исторического масштаба — становление атомной энергетики, освоение космоса, компьютеризацию и микроэлектронику, — отметил, что на пороге подобных открытий стоит и биология. Главные события этого исторического процесса происходят в сфере физико-химической биологии и биотехнологии.

Соответственно изменилась и структура науки. Ее предметная классификация и методологические принципы описания под воздействием комплексирования исследований и формирования сложнейших междисциплинарных переплетений во все большей степени должны учитывать проблемный, а иногда и прямо нормативный характер современной структуры науки. И все эти изменения связаны, иногда в значительной мере, с впечатляющими достижениями биологии, переместившими ее на передовые рубежи научного и технического прогресса.

Можно смело утверждать, что ныне идейная атмосфера в науке во все большей степени определяется биологией. Она вырабатывает свой, новый стиль мышления, который оказывает все большее воздействие на стиль мышления в науке в целом, причем не только в естествознании, но и в технических и даже гуманитарных науках [1].

Ранее мы уже рассматривали вопрос о смене лидирующих направлений в естествознании в условиях научных революций. Было отмечено, что имеются основания для распространения представления о том, что в развивающемся естествознании лидирующее положение начинает занимать биология [2, с. 4].

В триаде основных естественных наук (физики, химии, биологии) биологии ранее отдавалось должное скорее благодаря ее предмету и целям, нежели благодаря воздействию идей и значимости результатов для естествознания в целом. Ныне биологические науки принципиально отличаются от биологии XIX в., века Ч. Дарвина, и даже от биологии первой половины XX в. — века торжества экспериментальной биологии. Механизм этих изменений представляет значительный интерес и стал предметом пристального изучения, прежде всего благодаря тому, что прогресс биологии стал осознаваться как неотъемлемая часть революционных изменений в науке и технике в целом, как одна из предпосылок научно-технической революции [3].

Первоначально эти изменения объясняли как смену экстенсивной фазы развития последарвиновской биологии интенсивной экспериментальной фазой, в пределах которой сформировались классическая генетика и биохимия и которая привела биологию к «молекулярно-биологическому рубежу», после которого снова наступает экстенсивная фаза. Под интенсивной фазой здесь подразумевается существенное углубление знаний, выводящее их на новый уровень (т. е. введение новых понятий и (или) углубление содержания старых), а под экстенсивной — расшире-