

18

К. М. ВАРШАВСКИЙ

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ

СПбГУ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭКОНОМИКА»

Москва—1975



001.5
В18

СПбГУ



В $\frac{60200-147}{011(01)-75}$ 65-75 ; © Издательство «Экономка», 1975 г.

В настоящее время наука становится непосредственной производительной силой, ее эффективность в значительной степени определяет темпы технического прогресса, роста народного благосостояния. На XXIV съезде КПСС была поставлена задача «решительно повысить эффективность работы научных учреждений»¹. В Обращении Центрального Комитета КПСС к партии, к советскому народу еще раз была подчеркнута необходимость «развивать науку, технику и культуру, добиваться повышения эффективности научных работ, скорейшего внедрения в народное хозяйство важнейших научно-технических достижений....»².

261708
 Одним из основных путей увеличения эффективности науки является повышение уровня использования научного потенциала, и прежде всего труда научных работников. Чем выше уровень организации труда научных кадров, тем относительно меньше потребность в них, а это чрезвычайно важно, поскольку подготовка научных работников требует длительных сроков и больших затрат высококвалифицированных сил и денежных средств.

Неудовлетворительная организация научного труда удлиняет сроки выполнения исследований, снижает их качество, повышает стоимость и тем самым уменьшает их эффективность.

Кроме того, научное творчество — исключительно сложный вид человеческой деятельности. В труде ученого, как отмечал академик В. А. Энгельгардт, много «упорной, длительной, часто однообразной работы, разочарований, обманутых надежд и ожиданий, непрестанного преодоления трудностей и неожиданных препятствий, возникающих одно за другим»³. Их преодоление возмож-

¹ Материалы XXIV съезда КПСС. М., Политиздат, 1971, с. 245.

² «Правда», 1974, 4 января.

³ Энгельгардт В. А. Еще о научном поиске. — «Наука и жизнь», 1969, № 10, с. 69.

но только при высоком уровне организованности исследователя.

Советская наука развивается невиданными темпами. И чем значительнее ее успехи, тем сложнее возникающие перед ней новые проблемы, тем большее число научных работников различных специальностей привлекаются к их решению и тем большей согласованности действий и экономии сил от них требуется.

Современный этап развития науки характеризуется ростом коллективности научного труда: укрупняются научные коллективы, углубляется дифференциация труда, усложняются системы связей, усиливается зависимость результатов труда коллектива от добросовестности, четкости, пунктуальности каждого работника. В этих условиях значение высокой организации труда неуклонно возрастает.

Однако достигнутый уровень организации научного труда еще невысок. Не везде достаточно высока степень разделения и кооперации труда, квалифицированные кадры и их рабочее время используются не всегда эффективно. Не полностью отвечает современным требованиям организация отдельных этапов исследования — подбор работников и их расстановка, подготовка к исследованию, сбор и обработка материала, обсуждение работ и др.

Одним из основных путей повышения уровня организации научного труда является освоение научными работниками его рациональных методов. Однако основная масса работников, получив хорошую подготовку по специальности, плохо знает, как организовать свой труд; в большинстве случаев они руководствуются здравым смыслом и традицией. Не лучше подготовлен к внедрению научной организации труда и руководящий персонал. В результате эти вопросы нередко решаются поверхностно и бессистемно.

В предлагаемой книге по организации научного труда обобщен многолетний личный опыт автора в сфере организации научного труда: опыт индивидуальной и коллективной исследовательской работы, научного руководства исследованиями, руководства аспирантами, участия в ученых и методических советах, в симпозиумах, конференциях и конгрессах, рецензирования и редактирования научных работ и т. д.

Основная задача автора — помочь научным работникам наиболее эффективно организовать свой труд.

Приводимые рекомендации нельзя рассматривать как догму или рецепты на все случаи жизни; они должны служить лишь ориентирующим руководством к действию. Применять их надо творчески, учитывая условия конкретной работы.

Большое значение в выборе тех или иных методов организации труда имеют и индивидуальные особенности работника: методы, оптимальные для одного работника, могут не соответствовать способностям, привычкам другого специалиста.

Мы считаем, что рекомендации должны носить альтернативный характер, т. е. каждый научный работник, даже начинающий, должен применять «свою» организацию труда. Именно поэтому мы рассматриваем принцип самоорганизации как один из ведущих. Мы надеемся, что наши рекомендации будут полезны не только научным работникам, но и аспирантам и студентам, перед которыми ставится задача освоения методов научного труда.

Ориентируясь в основном на отдельного научного работника, мы тем не менее сочли необходимым остановиться на главнейших элементах организации научного труда, которые входят в круг функций администрации: организации разделения и кооперации труда, внедрения результатов исследования, так как на современном предприятии работникам вменяется в обязанность и обеспечивается возможность оказывать администрации действенную помощь в выполнении этих функций, внося свои предложения, поддерживая, дополняя или критикуя ее планы и т. д.

Проблемы организации научного труда в достаточной степени еще не разработаны. Поэтому мы считали возможным наряду с общепризнанными решениями предлагать и такие, которые еще не всем могут показаться бесспорными.

Давая позитивные рекомендации, мы стремились отмечать и встречающиеся в практике типичные ошибки, чтобы помочь читателю избежать их.

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНОГО ТРУДА

1. ОСОБЕННОСТИ НАУЧНОГО ТРУДА

Творческий характер — наиболее специфический и важный признак, отличающий научный труд. В научном труде творчество — не единственный его компонент, но именно творчество служит в нем ведущим звеном. Спецификой творческого труда не только в науке, но и в искусстве является его сугубо «личностный» характер; его эффективность определяется не только интеллектуальными, но и моральными, волевыми качествами работника, его психофизическим состоянием. Поэтому труд этот не поддается прямому воздействию и регулированию.

Необходимым условием научного труда является *преемственность* между живым научным трудом и трудом овеществленным в ранее выполненных исследованиях. Научный работник творит, используя духовное наследие прошлого; наука не могла бы развиваться, если бы каждый исследователь начинал «от нуля». Именно поэтому в организации научного труда большую роль играет изучение наследия предшественников, материализованного в их научных трудах, в частности изучение методов их работы.

С ростом специализации работников, масштабов и сложности исследований, с развитием материально-технической базы науки возрастает *коллективность* научного труда: углубляется взаимосвязь между работниками и их группами, возрастает их концентрация. Концентрация в науке имеет свои особенности. В сфере умственного труда, особенно творческого, общение между его участниками опосредствуется устной речью и письмом, а они в силу объективных и субъективных при-

чин часто не обеспечивают необходимой быстроты и точности взаимопонимания. В научном труде все более четко проявляется необходимость сплочения сил многих работников, хотя непосредственный процесс творчества имеет индивидуальный характер. Это противоречие разрешается целой системой организационных мероприятий: постоянными контактами между работниками в процессе исследования, консультациями, систематическим и активным научным руководством и контролем, коллективным обсуждением, публикацией работ и т. д.

Существенной особенностью научного труда является *динамичность* его организационных форм. Естественно, что в условиях акселерации — ускорения темпов развития науки на основе расширения круга исследований, совершенствования методов и материально-технической базы — должны соответственно изменяться формы разделения и кооперации труда, так же как и расстановка кадров, уровень коллективности труда, членение работы на этапы, организация подготовки к ее выполнению, организация рабочего места и рабочей зоны и т. п. Сохранение в новых условиях старых организационных форм снижает эффективность исследований.

Одним из проявлений динамичности труда является рост *мобильности* кадров. Учащение случаев объективно необходимой перемены функций, специализации, специальности, места работы и т. п. имеет место в любой сфере труда, а по мере роста числа таких перемещений у работников вырабатывается необходимая психологическая гибкость и подвижность. Но в науке в связи со свойственными ей более быстрыми темпами развития рост мобильности сказывается особенно сильно. Этому способствуют и относительно высокий уровень культуры и квалификации научных работников, широта их профессионального профиля.

Основным видом научного труда является научное исследование. Это — организованный процесс умственного труда, непосредственно направленный на производство новых знаний, и в частности на познание объективных законов и тенденций развития явлений, т. е. разработку научных теорий.

Главные особенности современных научных исследований, определяющие собой специфику организации научного труда, следующие:

вероятностный характер результатов исследования, поскольку оно направлено на создание новой, оригинальной информации. Результат исследования (в отличие от производства материальных ценностей) может превысить ожидания, но может дать и ничтожный эффект. Поэтому производство научных знаний требует наличия у исследователя ряда моральных и волевых качеств — организованности, настойчивости, твердости и такой организации его труда, которая обеспечит достижение желаемого результата или хотя бы уменьшит вероятность неудачи;

уникальность исследования ограничивает применимость многих универсальных или типовых методов и нормативных материалов, облегчающих организацию труда в материальном производстве (технологических карт, норм выработки, укрупненных нормативов и т. п.), и требует от научного работника самостоятельности, оперативности, инициативы;

сложность и комплексность исследований, повышающие требования к научным работникам — к их способностям, профессиональной квалификации и организованности — и создающие дополнительные трудности при кооперации труда работников разного профиля. Одним из наиболее существенных осложняющих моментов является учет экономического аспекта изучаемой проблемы. Он требует не только расширения экономического кругозора исследователя, но и привлечения профессиональных экономистов;

обусловленная указанными особенностями возрастающая *масштабность и трудоемкость* исследований и определяемая этим длительность их выполнения;

связь исследований с практикой, укрепляющаяся по мере превращения науки в непосредственную производительную силу, предполагает постоянный контакт научных работников с работниками производства и их кооперацию.

2. ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНОГО ТРУДА

Система принципов

Система и классификация принципов организации научного труда в достаточной степени еще не разработа-

ны. Сотни тысяч советских научных работников накопили немалый опыт в сфере организации своего труда. Но (в отличие от опыта организации исследований и организации управления наукой) анализируется, сопоставляется и обобщается он только в редких случаях.

К важнейшим принципам организации научного труда относятся: творческий подход, плановость, динамичность, коллективность. К ним примыкает принцип самоорганизации¹.

Творческий подход

На всех этапах исследования научный работник должен стремиться самостоятельно разобраться в материале, не только констатировать факт, но и дать ему объяснение, проектируя технологический процесс, найти свое решение, сказать новое слово. Чем вопрос сложнее, тем дольше работник будет над ним размышлять. Чем больше творческой мысли ему удастся вложить в свое исследование, чем больше трудностей преодолеть, тем больше работа будет удовлетворять его.

Отличительной чертой творческого труда является то, что он требует усиленной работы мысли. Первая обязанность научного работника — думать. Еще древняя китайская поговорка утверждала: «Ты можешь стать умным тремя путями: путем опыта — это самый горький путь; путем подражания — это самый легкий; путем размышления — это самый благородный». Решающее значение работы мысли отмечали крупнейшие ученые мира. Когда Ньютона спросили, как он делал свои великие открытия, он ответил: «Я все время думал о них». Дарвин писал в своих воспоминаниях о том, что одним из важных качеств, обеспечивших ему успех (наряду с любовью к науке, усердием в наблюдении и собирании

¹ Разграничение организации и самоорганизации носит несколько условный характер. В советском обществе в каждом виде самоорганизации присутствует и элемент внешней организации; например, работа над собой организуется каждым работником самостоятельно, но она входит составной частью в план социального развития коллектива и, следовательно, испытывает на себе его регулирующее влияние. Требование творческого подхода к работе предъявляется исследователю его руководством, но эффективность этого требования будет невысокая, если оно не находит активного отклика в работнике, не стимулирует самоорганизацию.

фактов, изобретательностью и здравым смыслом), было «безграничное терпение при долгом обдумывании любого вопроса».

Современный ученый вооружен многими средствами, облегчающими научное познание: он пользуется «умными» приборами, реактивами, математикой, кибернетикой и т. д. Тем не менее уже в наши дни Резерфорд учил: «В лаборатории можно оставаться только до шести часов — нужно время для размышления». Один из крупнейших представителей советской медицинской науки М. П. Кончаловский выдвинул принцип: «Сначала знание, потом опыт, всегда суждение».

Эти моменты следует особенно подчеркнуть: чрезмерное увлечение перспективами автоматизации умственного труда подчас приводит к преуменьшению роли творчества в труде ученого и инженера.

Мышление — один из основных элементов научного труда. Разумеется, научный работник в процессе выполнения всей своей работы не перестает думать, но особую ценность имеет «полет» мысли — свободная работа ума, не связанная с выполнением какой-либо конкретной умственной операции. Недаром говорят, что в труде научного работника самые плодотворные минуты те, в которые он «ничего не делает»: именно в них концентрируется творческий процесс. Крупный американский специалист по организации управления в исследовательских институтах Д. Каргер рекомендует администраторам: «На творческой стадии проекта обеспечить нужное время и возможность свободно поразмыслить, чтобы новые идеи могли пройти период инкубации. Не требуй преждевременного обоснования этих идей — этим можно парализовать сложный процесс развития многих альтернатив. Необходимо предоставлять высокотворческим инженерам возможность посидеть и подумать. Это не пустая трата времени. Счет надо вести новым идеям за год, а не скудным идеям за день».

Разные люди мыслят по-разному. У одних мысль подобна вспышке, у других — спокойному горению свечки. Но значительных результатов добивается лишь тот ученый, который умеет думать постоянно. Таким образом, научному работнику нужны способности не только к той или иной конкретной отрасли знания, но и к концентрации мысли.

Из сказанного вытекает и другой принцип: подходить творчески к любой работе, входящей в цикл исследования, пытаясь силой творческой мысли «облагородить» и нетворческие операции (технические расчеты, лабораторные опыты) и в то же время концентрируя творческие усилия на наиболее ответственных звеньях — определении замысла и главной идеи, разработке гипотез, теоретическом обобщении.

В частности, не следует недооценивать элементов творчества и на стадиях получения информации — ее сбора, восприятия, освоения, систематизации, обобщения: чем богаче творческие способности и творческая направленность работника, тем активнее протекают все эти процессы. Начинающему исследователю необходимо воспитывать в себе активное отношение к ним, всячески остерегаясь формального, механического, некритического восприятия.

Для того чтобы творческий подход из общепризнанного, но далеко не общеприменяемого, принципа стал повседневным жизненным правилом каждого научного работника, необходимо столь же повседневное развитие его творческих задатков и способностей.

Но для успеха исследования одних творческих возможностей мало. В науке неудачи составляют скорее общее правило, чем исключение: пока ученый доберется до истины, он не раз потерпит поражение. Сфера научной деятельности — одна из самых беспокойных. Чем больше творческой инициативы проявляет исследователь, чем смелее он отступает от шаблонов и традиций, тем больше риск неудач. Поэтому ему необходимо вооружиться настойчивостью и мужеством, выдержкой и терпением.

Плановость

Основой организации научного, как и всякого иного, труда является план, а исходным организационным принципом — плановость.

В сфере научного труда плановость особенно необходима: наука как непосредственная производительная сила открывает «зеленую улицу» техническому прогрессу, планировать же его, не планируя науку, и в частности научный труд, невозможно. Особенности современно-

го научного исследования, и прежде всего его сложность, трудоемкость, длительность выполнения, требуют организующей силы плана. Кроме того, в силу связанного с научным трудом риска здесь особенно велика опасность неоправданных затрат времени и средств.

Плановость в научном труде воплощается в разнообразных формах: в программах, предварительных и рабочих планах исследований, индивидуальных планах и графиках работников.

Предварительная программа исследования определяет его задачу, общее содержание и народнохозяйственное значение, его замысел, принцип решения задачи, методику, объем работ и сроки выполнения.

В составлении программы должны участвовать все научные работники, которые примут участие в исследовании.

Предварительный план исследования, по нашему мнению, должен представлять собой завершающий элемент в процессе конкретизации темы.

Индивидуальный план работника составляется обычно на год. Его основная задача — установить перечень, содержание и трудоемкость работ и распределить их во времени, учитывая наиболее рациональную логическую последовательность их выполнения и необходимость соблюдения установленных сроков окончания исследований и синхронизации работы ее участников. Оптимально составленный план обеспечивает эффективное использование научного потенциала работника с реальным учетом его творческих возможностей. План дисциплинирует исследователя, нацеливает его на организованный, систематический, интенсивный, но не перенапряженный труд и облегчает контроль за выполнением темы.

Важнейшее значение имеет рабочий план исследования. Он может быть составлен только после того, как исследователь хорошо овладеет темой, уточнит ее теоретические предпосылки, ознакомится с историей вопроса, изучит литературу и практику, выдвинет и обоснует рабочую гипотезу, проверка и развитие которой и составят основное содержание последующей работы. На эти этапы, как показывает практика, расходуется от $\frac{1}{5}$ до $\frac{1}{3}$ всего времени, отведенного на исследование.

Рабочий план следует составлять до начала работы; в нем должно быть определено не только то, что надо

сделать, но и как это сделать. В процессе работы план необходимо своевременно уточнять. Исследователь должен неизменно руководствоваться им и постоянно контролировать ход выполнения работы.

Таким образом, план, с одной стороны, представляет собой по отношению к индивидуальному работнику некоторую внешнюю силу, требующую соблюдения плановой дисциплины, а с другой — включает в себе элемент самоорганизации — самопланирование.

В зависимости от характера и масштаба исследования можно принимать различные организационные формы уточнения планов: коллективные решения участников темы, внесение поправок в месячные графики, еженедельные оперативные планы и т. д.

Существенную роль играет плановое *распределение работ во времени*. Необходимо избегать как растягивания сроков выполнения (при этом теряется рабочая установка¹ и забывается усвоенная информация), так и концентрации работы на коротком отрезке времени.

Разным этапам исследования свойственны различные темпы и уровни концентрации труда. Например, для этапов напряженного умственного труда (разработка гипотезы, теоретическое обобщение, построение выводов) требуется значительное время. Если срок, отведенный на эти работы, достаточно велик, целесообразно предусмотреть параллельную работу по дополнению или переработке материалов пройденных этапов, по подготовке данных для последующих этапов или даже переход на не относящиеся к теме работы. После такого перерыва исследователь обретает способность взглянуть на свою работу со стороны и критически оценить ее. Некоторые другие этапы, например литературное оформление, требуют высокой концентрации во времени, позволяющей держать в поле зрения обширный материал.

По этой же причине рекомендуется при составлении индивидуального плана предусмотреть в нем параллельное выполнение некоторых второстепенных, но существенных работ: участие в обсуждении исследований, выполняемых другими, рецензирование, консультации и руководство работой вспомогательного персонала, самоподготовку, не связанную с определенной темой

¹ Под установкой понимается состояние субъекта, выражающееся в готовности к осуществлению определенных действий.

(ознакомление с текущими поступлениями литературы) и т. д. Включение в рабочий план таких работ (часто практически неизбежных) не только создает перерывы в выполнении основного исследования, необходимые для объективной его оценки, но и вносит в труд исследователя разнообразие, расширяет его кругозор.

Составление любого плана или программы сопряжено со значительными трудностями. Исследователю следует возможно шире использовать опыт других научных работников и возможно глубже анализировать ход выполнения планов завершенных работ, сопоставляя ход выполнения законченного исследования с первоначальным планом, действительные сроки и трудоемкость с запланированными.

На основе индивидуальных и рабочих планов составляются графики работы. По ним проверяется (по возможности ежедневно) ход работы, что позволяет не только выявлять расхождения между действительностью и планом, но и находить пути их устранения.

Коллективность. Организация коллективного труда

Как уже отмечалось, в настоящее время в науке всевозрастающее значение приобретает коллективный труд. В большинстве отраслей науки коллективность в труде является его органическим свойством. Но и в тех отраслях, в которых она еще не стала объективной необходимостью, например в философии, истории и других гуманитарных науках, коллективный труд имеет много важных преимуществ перед индивидуальным.

Коллективность научного труда имеет огромное экономическое и воспитательное значение. Поэтому мы остановимся на этом вопросе несколько подробнее¹. В частности, мы попытаемся проанализировать главные стороны и тенденции развития коллективности труда, определяющее его значение как фактора повышения эффективности науки: углубление разделения труда в научном коллективе, развитие кооперации труда, рационализацию коллективного обсуждения, демократизацию управления в коллективе.

¹ Из обширной литературы по этому вопросу особый интерес представляет работа Жарикова Е. И. Интеллект, познание, техника. М., 1970.

Соединение в коллективе людей с разными взаимодополняющими знаниями, способностями и навыками позволяет распределять различные операции между работниками в соответствии с их индивидуальными возможностями, достигая тем самым оптимального использования каждого из них. Успех коллективных исследований зависит в значительной мере от того, насколько рациональное разделение труда при данной профессиональной и квалификационной структуре коллектива вообще осуществимо. Иногда изменение тематики исследований требует соответствующих изменений в персональном составе коллектива; но, как правило, при некоторой гибкости руководства и членов коллектива трудности, связанные с изменением тематики, могут быть преодолены путем перегруппировки работников, дополнительного их обучения и т. п.

Рост численности научных учреждений и их сотрудников создает предпосылки для широкого использования всех преимуществ разделения труда — единичного (внутри отдельных учреждений) и частного (между учреждениями). Исторически сложилось множество типов такого разделения: по профессиям, специальностям и специализациям, по квалификации, по функциям, по объектам, по методам исследования. Все они обладают высокой эффективностью и в принципе одинаково приемлемы. Предпочтение тому или иному типу разделения труда отдается в зависимости от характера работы и индивидуальных особенностей работников. Рационально сочетание или чередование различных типов разделения труда на разных этапах работы.

Наиболее важное значение имеет разделение труда между работниками разной квалификации. Применение труда малоквалифицированных работников на работах, требующих высокой квалификации, и использование высококвалифицированных работников на неквалифицированных работах наносят делу значительный ущерб.

В последнее время в науке всевозрастающую роль начинает играть функциональное разделение труда — закрепление отдельных функций за различными работниками: организаторами, координаторами, информаторами, прогнозистами, экспериментаторами и т. д.¹

¹ См. Герасимов И. Г. Научное исследование. М., Политиздат, 1972, с. 246—253.

В каждом конкретном случае важно определить рациональную форму и степень разделения труда. Например, некоторые вспомогательные работы (отбор материалов, разработка специальной методики исследования) должны выполняться исследователем лично. Выполнение ряда вспомогательных работ самим исследователем оказывается целесообразным и как средство «разрядки» после длительного напряженного творческого труда.

В других случаях нецелесообразно выделять механическую работу из цикла выполняемых научным работником операций ввиду ее малой длительности или тесного переплетения с элементами творческого труда. Например, хотя проверка текста изложения носит чисто технический характер, обычно ее производит сам автор, так как он выявляет не только стилистические и грамматические погрешности, но и фактические ошибки. Часто оказывается целесообразным совмещение работниками научных специальностей и даже профессий, временное или постоянное (так, экспериментаторы успешно конструируют приборы, медики в своих экспериментальных работах выполняют и функции биологов и т. п.). Такое совмещение ускоряет выполнение исследования, а подчас и повышает его качество благодаря более разностороннему решению проблемы.

Кроме того, при разделении труда необходимо учитывать, что для повышения его продуктивности надо избегать чрезмерной специализации работников, сужающей их кругозор, менять характер поручаемой специалисту работы с целью предотвращения снижения творческой активности под влиянием однообразия, не только использовать каждого работника в соответствии с уровнем его квалификации, но и создавать условия, дающие ему возможность повышать ее.

С проблемой разделения научного труда переплетается проблема *кооперации* — формы организации труда, при которой группа людей участвует в одном и том же или в различных, связанных между собою процессах труда. При этом сокращаются сроки выполнения исследований, взаимовыручка и взаимопомощь помогают более успешно преодолевать возникающие в процессе исследования трудности. При такой форме организации труда возможность взаимной критики и взаимной проверки повышает его плодотворность, стимулирует

творческий процесс. Работа в коллективе создает предпосылки для взаимообогащения его членов, для расширения их кругозора. Постоянный контакт с представителями разных научных школ и дисциплин, отличающихся друг от друга методами научного мышления, страхует от рутинности мысли, от замыкания в узком кругу однажды усвоенных концепций, привычных методов и приемов и улучшает взаимопонимание. Наконец, коллективная работа укрепляет сознание общей ответственности за общее дело.

Оптимальная организация коллективной работы предполагает сочетание кадров различных демографических и психологических типов, старых с молодыми, мужчин с женщинами, «генераторов» идей с исполнителями, смелых с осторожными, инициативных и смотрящих далеко вперед с более основательными и самокритичными, увлекающихся с хладнокровными и надежными и т. п., благодаря чему достигается их взаимодополняемость и взаимообогащение. Кроме того, необходимо учитывать и психологическую совместимость работников.

Борясь за расширение сферы применения коллективного труда и за углубление его коллективности, не следует забывать и о сопряженных с ним трудностях. Они коренятся в разнородности состава коллектива, в сложности такой расстановки сил, которая обеспечила бы синхронность работы участников, полное использование их научного потенциала и рабочего времени, точное соответствие работы их вкусам, интересам, склонностям и логике их научного развития.

Вообще было бы неверно считать, что коллективность всегда представляет оптимальную форму организации научного труда или что работа тем эффективнее, чем крупнее выполняющий ее коллектив. Из того, что пять научных сотрудников могут выполнить работу за год, еще не следует, что 20 человек выполнят ее за квартал. Коллективный труд эффективен лишь в том случае, если между участниками достигнуто полное взаимопонимание, если во главе стоит руководитель, оперативно синхронизирующий и гармонизирующий их труд и т. д. Если же масштаб работы невелик и имеется авторитетный работник, знакомый с проблемой, а сложившегося коллектива нет, бывает целесообразнее разрабатывать проблему отдельному специалисту.



Как известно, различается кооперация между работниками одной профессии и между работниками различных профессий, специальностей и функциональных профилей. Последний вид кооперации исторически представляет собой более позднюю и высшую форму; она развивается в результате длительного осуществления простой кооперации и благодаря дальнейшему углублению дифференциации и специализации труда обеспечивает большую экономию сил и более высокое качество продукции.

Кооперация имеет место и в том случае, когда каждый участник выполняет свою работу независимо от других и имеет дело только с руководителем, которому он сдает работу и который координирует работу всех участников. В этих случаях труд не носит коллективного характера. Однако при прочих равных условиях гораздо эффективнее труд группы работников, которые постоянно *контактируют* и с руководителем, и между собой: в этих случаях создаются наиболее благоприятные условия для взаимопомощи, взаимопроверки, взаимного согласования спорных идей и вопросов, методов и приемов.

Еще более эффективной формой кооперации является *бригадная организация*, когда исследование или какая-либо его часть выполняется бригадой как самоуправляющейся единицей под непосредственным руководством и при участии бригадира. Как правило, он освобождается от всяких других обязанностей, кроме работы по данной теме, а это обеспечивает более постоянную связь между ним и прочими участниками бригады, чем связь руководителя подразделения с сотрудниками, занятыми различными темами. Преимуществами бригадной организации являются: тесная взаимосвязь членов бригады, органическое и действенное сплочение их сил, а потому большая согласованность и лучшая синхронизация их действий, повышенное чувство ответственности каждого за общий результат, коллективная материальная заинтересованность.

Особенно высокой эффективности труда достигают *комплексные бригады*, в которых представители различных специальностей и профессий объединяются для совместного решения многопрофильных проблем. Постоянный контакт между членами комплексной бригады обеспечивает не только их квалификационный рост, но и

некоторую их взаимозаменяемость, тем самым повышая оперативность бригады и давая возможность ускорить выполнение исследования.

Наиболее совершенной формой организации труда являются *временные комплексные бригады*, образуемые для выполнения конкретной темы. Их состав может изменяться по мере ее выполнения. Они сочетают в себе перечисленные общие преимущества бригад с высокой маневренностью личного состава. С окончанием работы бригада, как правило, расформировывается, а ее члены вступают во вновь создаваемые бригады или продолжают трудиться в том постоянном подразделении, в котором они работали ранее.

Такая подвижность кадров предотвращает периодические перегрузки отдельных работников и подразделений, почти неизбежные при их постоянном составе. При этом достигается наиболее полное использование научного потенциала каждого работника, создается возможность временных контактов с работниками смежных профессий и направлений, а следовательно, и максимально широкого обмена опытом, своевременного изменения устаревших организационных форм, методов и приемов труда, обеспечивается большее разнообразие в работе. Благодаря этим преимуществам, создающим условия для повышения качества исследований, сокращения сроков их выполнения, снижения их стоимости, временные бригады получают в науке все большее распространение.

Значительным преимуществом коллективной работы является возможность *использовать опыт* всех работников организации: контактировать с работниками, ранее выполнявшими смежные темы, присматриваться к методам работы товарищей, делиться с ними своими сомнениями, консультироваться с компетентными работниками смежных специальностей и т. д.

Используя опыт других работников, исследователь должен со своей стороны щедро делиться с ними своими знаниями. Хороший исследователь проявляет активный интерес и к работе своих товарищей, даже если она не была связана с его исследованиями.

Наиболее доступной, экономной и эффективной формой использования опыта коллектива является коллективное обсуждение работ. Академик А. Е. Ферсман писал, что мысль обтачивается и растет лишь во взаи-

модействии с коллективом, лишь в защите и борьбе за свои идеи рождается углубленное и правильное решение. Сама обстановка совместного обсуждения вызывает психологический подъем, а столкновение противоположных мнений дает новый толчок мыслям исследователя, помогая ему обнаружить в исследуемом явлении какую-то новую грань, уточнить и углубить свою аргументацию.

С другой стороны, серьезное обсуждение работ привлекает членов коллектива к участию в научных дискуссиях, способствует расширению кругозора работников и научному росту коллектива в целом.

Обычно официальное обсуждение работы проводится трижды: на этапе выбора и уточнения темы, во время разработки рабочего плана и после завершения исследования. Эти три основные стадии обсуждения не исключают целесообразности промежуточных, в особенности по наиболее трудным частным вопросам. Огромное значение имеет «внутреннее», неофициальное обсуждение хода работы и возникающих проблем в узком кругу участников.

В зависимости от состояния исследования к обсуждению привлекаются и специалисты из других отделов и учреждений; в одних случаях выделяются оппоненты, которые изучают материал заранее, в других — с этим материалом знакомятся все участники предстоящего обсуждения, в третьих — заблаговременно раздаются тезисы. Чем точнее форма обсуждения приспособляется к его задаче — коллективной помощи, чем полнее обеспечивается свобода критики и дискуссии, тем оно эффективнее.

Как показывает практика, прений в собственном смысле слова на обсуждениях часто не бывает: вносятся уточнения, дополнения, высказываются подтверждения или сомнения, но зачастую нет самого важного — *честного, открытого спора*. Показательно в этом отношении, что предусматриваемое по традиции регламентом совещаний право вторичных выступлений почти никогда не используется. На симпозиумах и конференциях господствует практика «укрупненных» прений, которые открываются после пяти, а иногда и десяти докладов, много времени расходуется не на коллизию мнений, а на адресуемые докладчику вопросы и ответы на них; причем длительность таких микродиалогов практически не огра-

ничивается. Между тем эти вопросы и ответы большей частью не представляют общего интереса, так как в лучшем случае лишь устраняют возникшие частные недо-разумения.

Мы столь подробно останавливаемся на вопросах организации коллективного обсуждения потому, что в нем скрывается малозаметный, но крупный резерв повышения качества исследований. Рациональное использование этого резерва зависит в значительной мере от самого исследователя.

Обсуждение работы окажется тем эффективнее, чем больше сам исследователь заострит *дискуссионные моменты* как в сообщении, так и в ответном слове. В Программе КПСС записано: «Необходимым условием развития науки являются свободные товарищеские дискуссии, содействующие творческому решению назревших проблем»¹. О том, насколько важно создать в каждом научном коллективе творческую атмосферу плодотворных дискуссий и товарищеской взыскательности, говорил Л. И. Брежнев в Отчетном докладе XXIV съезду КПСС².

Наряду с обсуждениями весьма плодотворны и другие формы систематических и непосредственных *личных контактов*, в частности контактов с отдельными научными работниками и специалистами-практиками других научных и производственных организаций.

«Огромное значение в формировании молодых ученых,— указывал академик К. И. Скрябин,— имеет *живое, непосредственное их общение* не только с работниками той же научной специальности и представителями смежных дисциплин, но и с людьми практического труда. Обмен мнениями, коллективные обсуждения специальных вопросов, ознакомление с работами других товарищей чрезвычайно оживляют научную мысль, рождают новые идеи, наталкивают на необходимость пересмотра методики ведения эксперимента, предупреждают построение ошибочных выводов, словом, помогают молодому исследователю более глубоко вникать в свою работу, двигаться вперед, прогрессировать»³.

¹ Программа КПСС. М., Политиздат, 1971, с. 126.

² См. Материалы XXIV съезда КПСС. М., Политиздат, 1971, с. 87.

³ Наука и молодежь. Сб. статей. М., Изд-во АН СССР, 1958, с. 183.

В то же время не следует и переоценивать этот способ научного общения. Традиционный метод — обмен документами (заклЮчениями, рецензиями, отзывами, объяснительными записками, личными письмами и т. п.) имеет ряд преимуществ: к документу автор обычно относится более ответственно, чем к устному выступлению; документ, как правило, более продуман и четок, лучше отработан, сильнее насыщен аргументами и фактами, а следовательно, и более надежен.

Рост коллективности научного труда создает предпосылки для дальнейшей *демократизации управления* в науке: поскольку коллективность обеспечивает взаимопомощь и взаимный контроль, коллектив тем самым принимает на себя часть функций руководства; индивидуальное управление в известных пределах вытесняется коллективным самоуправлением. Демократизация управления не только способствует дальнейшему расширению кругозора работника, но и налагает на него дополнительные обязанности: активное участие в обсуждении исследований, в распределении функций, в контроле за ходом работы — и дополнительную ответственность.

Объективный процесс роста коллективности труда воспитывает в научном работнике чувства коллективизма, контактности, товарищества, сознание личной ответственности за общее дело, умение прислушиваться к мнению товарища и т. п.

Принцип коллективности научного труда осуществляется не только в масштабе группы, отдела, учреждения. О коллективности можно говорить и в более широком масштабе, например, когда сложная тема разрабатывается *несколькими научными организациями*. Эти организации могут участвовать в выполнении коллективного исследования как равноправные исполнители или привлекаться в качестве соисполнителей для выполнения отдельных работ (экспериментов, анализов, консультаций, рецензирования и т. п.).

Коллективный характер имеют и исследования, проводимые совместно *разными странами* на основе международных соглашений. В этом направлении советская наука за последние годы, как известно, достигла больших успехов.

Перечисленные формы коллективности получают с ростом науки все более широкое распространение.

3. САМООРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

Значение и элементы самоорганизации

Организованность — необходимое условие успеха любой работы. Как известно, научный труд поддается регламентации лишь в ограниченных пределах. Поэтому его организация осуществляется преимущественно через самоорганизацию — комплекс мер, проводимых самим работником для обеспечения системы и порядка в работе.

Простейшим элементом самоорганизации является организация *рабочего места*, создающая оптимальные условия для высокопроизводительного труда. На рабочем столе не должно быть лишних вещей; емкости, предназначенные для хранения предметов, средств и продуктов научного труда: ящики, полки, стеллажи, шкафы и т. д. — следует использовать оптимально, т. е. книги, бумаги, картотеки, приборы, образцы и т. д. нужно располагать рационально, так чтобы их можно было быстро находить, вынимать и возвращать на место; каждая вещь должна по возможности иметь свое постоянное место.

Центральным элементом самоорганизации является *соблюдение системы в работе*.

Необходима прежде всего *внешняя система*, режим в работе. Рациональный трудовой режим предполагает: соблюдение правильного в психофизиологическом отношении режима рабочего времени — рабочего года (ежегодные отпуска), недели (еженедельные дни отдыха) и особенно рабочего дня: с утра целесообразнее выполнять наиболее трудную работу; периодически должны делаться перерывы для отдыха¹;

¹ Через каждые 15—25 мин рекомендуется делать разминку, через 1—1,5 часа — паузу в 3—5 мин или через 2 часа в 5—10 мин. Не менее важно и полноценное использование обеденного перерыва, и своевременное окончание рабочего дня. Таковы общие нормы (см. Фролов Ю. П. Гигиена умственного труда. М., «Медицина», 1967). Однако следует иметь в виду, что довольно часто возникают ситуации, когда работник может трудиться с большей интенсивностью без вреда для здоровья. Академик Н. Н. Семенов писал: «Когда ученый занимается страстно любимым делом, предел нагрузки бывает необычайно высоким без всяких вредных последствий» («Литературная газета», 1970, № 11). Поэтому не следует опасаться умственных перегрузок, не имеющих систематического характера.

использование различных форм активного отдыха в рабочее и нерабочее время¹;

соблюдение индивидуально выбранного ритма, т. е. одинакового темпа и напряженности работы²;

рациональное чередование разнохарактерных работ: трудных и легких, творческих и стандартных, сопряженных с движением или выполняемых в неподвижном состоянии, связанных с напряжением зрения или дающих глазам отдых. Интервалы между чередуемыми работами должны быть достаточно длительными — несколько часов или даже дней, так как научная работа требует сосредоточенного внимания и фиксации в памяти значительного материала, восстановление которого после перерыва связано с дополнительными затратами времени и труда. Переход от одного типа работы к другому следует делать плавным, и ему должна предшествовать психологическая «настройка»;

чередование в каждой работе, если это возможно, разнородных процессов (говорить, читать, слушать, смотреть, писать и т. п.);

прием посетителей только в отведенное для этого время³.

Соблюдение режима работы предотвращает утомление и обеспечивает высокую эффективность труда. Ведь люди «устают и изнемогают не столько от того, что много работают, а от того, что плохо работают»,⁴ — писал русский физиолог академик Н. Е. Введенский.

¹ См., например, Арнольди И. А. Гигиена умственного труда. М., Медгиз, 1960, с. 28—36.

² Академик К. М. Быков причислял размеренность в труде к «трем китам науки». Он писал, что продуктивность труда «зависит прежде всего от постепенного втягивания в работу. Работа рывками или частые смены одной формы на другую вредно отзываются на продуктивности как умственного, так и физического труда» (Наука и молодежь. Сб. статей. М., изд-во АН СССР, 1958, с. 147). Об этом необходимо напомнить, поскольку кое-где еще сохранилось представление о стихийности как о неперемennom атрибуте творческого труда.

³ По вопросу об организации рабочего дня см., например, Добров Г. М. и др. Организация науки. Киев, «Наукова думка», 1970, с. 39—88; Киссель Е. И. Организация труда в исследовательских и проектных учреждениях. М., «Экономика», 1969, с. 154—163; Экономические проблемы повышения эффективности разработок. Л., ВНИИЦ, 1972, с. 115—124.

⁴ Введенский Н. Е. Полн. собр. соч. Т. 5. Л., Изд-во ЛГУ, 1954, с. 369.

Не менее важен в работе и *внутренний* порядок, т. е. ее последовательность и систематичность.

Известно, какое важное значение принципу *последовательности* придавал И. П. Павлов. Он писал: «Последовательность, последовательность и последовательность! С самого начала своей работы приучить себя к строгой последовательности в накоплении знаний. Изучите азы науки, прежде чем пытаться взойти на ее вершины. Никогда не беритесь за последующее, не узнав предыдущего»¹.

Последовательность необходимо соблюдать не только в рамках каждой отдельной научной работы, но и на протяжении всей творческой жизни: в выборе новых предметов и объектов изучения, при замене устаревших методов работы прогрессивными, при смене специальности и т. д. В противном случае возникают непроизводительные затраты энергии на преодоление инерционных сил, на освоение новых приемов и навыков, непривычной обстановки и т. п.

В то же время надо отличать разумную последовательность в труде от отсутствия гибкости и упорства, порою вводящих исследователя в соблазн отстаивать избранный им путь, несмотря на то, что выявилась его неэффективность.

Нарушение запланированной последовательности бывает оправдано и в других случаях. Например, если исследователь не видит возможности продвинуться в работе, он на время переходит к другой с тем чтобы возобновить прежнюю работу через некоторый период.

Последовательность не должна также вырождаться в излишнюю прямолинейность: исследователь должен замечать не только тот результат, который он ожидал получить, но и неожиданные, «нелогичные» явления.

Систематичность предполагает соблюдение единой методики и техники при выполнении однородных работ, применение единой терминологии, единство формы при изложении однородного материала и единство стиля, единообразии приемов оформления рукописи.

Соблюдение системы в работе обеспечивает экономию не только труда самого исследователя, но и вспомога-

¹ Павлов И. П. Лекции по физиологии. М., Изд-во АМН СССР, 1949, с. 7—8.

тельного персонала, руководителя темы, редактора, читателя. Академик К. М. Быков считал систематичность «вторым китом науки». Она вырабатывается «постепенно на основе последовательности. Нужно избегать всякого отвлечения, которое расстраивает логически настроенную мысль. Такое отвлечение приводит к утомлению, так как требует настройки мысли и действия на новый путь»¹.

Основные правила систематической работы следующие:

не работать без плана;

прежде чем приняться за работу, рассчитать свои силы и время;

заранее подготовить все необходимое для выполнения работы, разгрузить себя от мелких дел — они отвлекают внимание;

сложную работу делать перед простой, трудную перед легкой, творческую перед механической и стандартной, неприятную перед привлекательной;

пока не закончено одно дело, не начинать без необходимости другого;

постоянно контролировать свою работу и вовремя вносить нужные исправления;

занимаясь любым вопросом, видеть не только промежуточную, но и конечную цель.

Соблюдение системы в работе невозможно без соблюдения дисциплины труда. Известный канадский ученый физик Г. Селье утверждал, что истинный ученый нуждается в железной самодисциплине для того, чтобы сосредоточить все свои способности на выполнении сложной задачи, требующей длительного нераздельного внимания.

Самодисциплина включает в себя не только соблюдение трудового режима и графика работ, но и дисциплину мысли, во время работы необходимо сосредоточиться, не отвлекаться, не отступать от логического развития идеи.

Одним из важнейших элементов дисциплины в научном учреждении является соблюдение сроков выполнения исследования. Нарушение сроков и обусловленные

¹ Наука и молодежь. Сб. статей. М., Изд-во АН СССР, 1958, с. 147—148.

этим спешка, перенапряжение, изменение нормального режима дня отражаются на качестве работы.

Наряду с перечисленными важное значение имеют и другие элементы самоорганизации: самоподготовка, самоуправление, самопланирование, саморегулирование, самообслуживание, самоучет, самоограничение, самокритика, самоконтроль. К элементам самоорганизации примыкает и моральное самостимулирование. Б. Н. Волгин писал: «Самостимулирование — лучший катализатор научной работы. Специфика ... любой творческой работы состоит в том, что без собственного увлечения, без интереса к ней нельзя сделать ничего по настоящему значительного... Интерес же к своей работе, увлеченность ею можно и нужно развивать, воспитывать в себе...»¹.

Выработке организованности в труде способствует закрепление приобретаемых умений в *навыках, привычках*, что позволяет экономить немало времени и энергии для подлинно научного труда. Совет этот относится к огромному большинству повторяющихся процессов — чтению и письму, беседам и выступлениям, наблюдениям и экспериментам.

Для того чтобы обеспечить высокий уровень самоорганизации, исследователь должен приучить себя к *самостоятельности*, самому доискиваться причин возникающих трудностей и устранять их. Это не значит, что ему не следует обращаться за помощью к товарищам по работе или к руководителю: такое ложное самолюбие и превратно толкуемая самостоятельность могут только повредить работе. Однако у работника прежде всего должен возникнуть вопрос: «Как мне выйти из положения?», а не «К кому мне обратиться за помощью? Кто выручит меня из беды?». Как отмечал академик Н. Н. Семенов, «при воспитании молодежи, начинающей научную работу, самое важное — последовательное и неуклонное развитие у нее инициативы и самостоятельности... Необходимо, чтобы молодежь до многого доходила сама, изыскивая свои, пусть еще не лучшие, но самостоятельные решения. Это после первых неуверенных шагов даст возможность молодым ученым почувст-

¹ Волгин Б. Н. Пути ускорения научного созревания способной молодежи.— В сб.: Проблемы организации научных исследований и разработок. М., НИИ планирования и нормативов, 1968, с. 191.

воват свою силу, свою способность хоть с трудом, но уже самостоятельно шагать в науке»¹.

В большинстве коллективов серьезную организующую роль играет *техническое нормирование*. Оно широко применяется и в научных учреждениях при выполнении повторяющихся работ, например лабораторных, экспериментальных и т. п., но не применимо к творческому научному труду в силу его уникальности, неповторимости. Предпринимаемые попытки установления норм времени для простейших видов научного труда, например однотипных прикладных исследований, значительного положительного эффекта пока не дают, как бы искусно ни дифференцировались эти нормы в зависимости от трудоемкости работ. Применяемые косвенные методы нормирования научного труда: метод прямого счета (по этапам исследования и стадиям внутри каждого этапа с применением укрупненных нормативов, если они имеются), метод переводных коэффициентов, устанавливаемых по отношению к уже завершенным работам, принимаемым за базу, метод аналогов, применяемый на основе опытно-статистических данных о соотношении продолжительности отдельных этапов и о выполнении сетевых графиков, метод экспертных оценок — оправдывают себя лишь при планировании исследований в масштабе целого учреждения, а их организующая сила невелика. Тем важнее самоорганизованность научного работника, его добросовестное отношение к делу.

Самоограничение. Принцип экономии

На всех этапах научного исследования работник должен руководствоваться принципом самоограничения. Необходимость самоограничения обнаруживается уже в процессе конкретизации темы. Вводя ее в определенные рамки, научный работник тем самым ограничивает предмет исследования, круг применяемых методов, время исследования.

Особенно необходимо самоограничение на стадии сбора материала. Г. Селье справедливо указывал: «Если мы хотим выполнить нашу задачу, не обременяя себя

¹ Наука и молодежь. Сб. статей. М., Изд-во АН СССР, 1958, с. 178.

лишним балластом, мы должны знать не только, что следует изучать, но и чего изучать не следует»¹.

Во время исследования накапливается много неиспользованного материала, возникают побочные темы; по мере кристаллизации главной мысли расширяются ее границы. Но так как глубина разработки не имеет предела, нужно как можно раньше определить ее необходимую максимальную глубину.

Самоограничение необходимо и в тех случаях, когда исследование, которое должно было помочь разрешить какую-то практическую задачу, превращается в самоцель (например, история проблемы или история ее изучения, необходимая лишь для понимания ее современного состояния, подчас перерастает в самостоятельную историческую работу) или исследователь, стремясь всесторонне обосновать свою гипотезу, продолжает изыскивать все новые логические или экспериментальные ее доказательства уже после того, как она доказана.

Наконец, самоограничение особенно необходимо на завершающем этапе, когда научный работник, прежде чем начать литературное изложение, сортирует и отсеивает полученный материал. Ему бывает трудно отказаться от включения собранных данных, добытых ценою упорного труда; однако он должен преодолеть этот соблазн, так как работа, перегруженная фактами, теряет стройность, целостность и обозримость.

Учитывая принцип самоограничения, исследователь в то же время должен остерегаться и упрощения задачи, которое делает работу малоубедительной или практически малопригодной. В частности, следует избегать такого сужения рамок исследования, которое приводит к игнорированию смежных проблем.

Самоограничение предполагает развитие в работнике самокритичности и скромности, дисциплинированности и организованности.

До сих пор мы говорили о самоограничении исследователя в объеме тех задач, которые он перед собою ставит. Но принцип самоограничения имеет и другой аспект: научный работник должен соблюдать максимальную *экономии* труда, и не только своего, но и труда под-

¹ Selye H. From dream to discovery. On being a scientist. N. Y., 1964, p. 139.

чиненных ему работников, а также материальных средств, которыми он располагает (оборудования и т. п.)

В науке еще имеются значительные неиспользованные ресурсы. Если на промышленных предприятиях возможности роста производительности труда в каждый данный момент обычно ограничены довольно узкими рамками, определяемыми уровнем развития техники технологии, организации производства, то науку такие рамки не лимитируют: «технология» научного творчества не регламентируется, и возможности рационализации труда здесь совершенно не ограничены — следует только на каждом этапе и при каждом повторном использовании традиционных методов, так же как и при внедрении новых, искать пути их совершенствования, а тем самым и удешевления работы. Приступая к какой-либо операции, следует еще раз проверить, нельзя ли прийти к искомому результату более кратким путем, не подскажет ли этот путь кто-либо из более опытных товарищей не делал ли кто-либо такой же расчет для другой работы, не следует ли применить табличную форму, выполнить работу вдвоем и т. д.

Самокритика и критика

Сама природа науки как сферы деятельности, направленной на производство знаний, обуславливает ее революционный характер, ее враждебность догматизму и слепой вере в авторитет — чужой и собственный. Поэтому *принцип самокритичности и критичности* должен пронизывать весь процесс исследования.

Критика — мощный двигатель научного прогресса. Пастер говорил, что надо преклоняться перед духом критики, сам по себе он не раскрывает новых идей и не побуждает к великим делам, но без него ничего не прочно, за ним всегда остается последнее слово.

Великое значение самокритики очень точно определил академик Н. Н. Семенов: «Самым трудным, но и самым главным для ученого является необходимость быть предельно строгим и беспристрастным критиком и судьей своих гипотез, своих опытов, своих обобщений... Он должен быть как бы врагом самому себе — в этом и трагедия, и величие ученого»¹.

¹ «Наука и жизнь», 1972, № 2, с. 41.

Исследователю, особенно начинающему, следует проявлять критическое отношение к своей работе *на всех ее этапах*. Нетерпимость к недостаткам, борьба с браком в производстве научной продукции еще более необходимы, чем в производстве материальных ценностей: если в научном исследовании допущена ошибка, в практике она воспроизводится тысячекратно, а вероятность ошибок и просчетов в науке во много раз больше.

Помня заветы И. П. Павлова, считавшего важнейшим качеством ученого наряду с последовательностью и страстью скромность, исследователь не должен отгонять от себя мысли о возможных ошибках. Ему нужно остерегаться самоуверенности и самолюбования, как бы велики ни были его успехи. Следует взвешивать не только доводы, подтверждающие гипотезу, методику, рекомендации, но также все те факты и аргументы, которые им противоречат. Если исследователь убеждается, что идет по неправильному пути, ему необходимо иметь мужество своевременно остановиться, хотя бы это потребовало повторения проделанной работы.

Самокритичный исследователь должен не только непредвзято воспринимать возражения, но и вызывать на себя огонь критики, стараясь создавать для нее благоприятную обстановку. Сумев организовать спор, поддерживая его на должном уровне, он сможет использовать его итоги в работе. При обсуждении исследования следует не замалчивать спорные положения, а выдвигать их на первый план. Самокритичность подкрепляет моральное право исследователя выступать с откровенной и смелой критикой других.

Порою у работников, глубоко преданных своему делу, из-за отсутствия самокритичности убежденность с годами превращается в предубеждение, в *предвзятость*. Тщательно отработав свою концепцию, сжившись с нею в результате многолетнего ее использования, эти работники подчас утрачивают чувство нового — одно из самых необходимых качеств ученого — и становятся слепыми и глухими ко всему, что идет вразрез с их пониманием. Как показывает история науки, такая предвзятость нередко приводит к большим потерям.

Одной из важнейших форм самокритики является *самопроверка* (самоконтроль). В науке она тем необходимее, что в силу уникального характера исследова-

ния проверка со стороны бывает затруднительной: ведь пока выводы исследования не подтверждены практикой, вполне надежная проверка требует повторения всего хода исследования.

Объектом самопроверки должно быть не только существо работы, но и ее организация, в том числе и рациональность сознательно принятого или стихийно сложившегося разделения труда между исполнителями, организация контроля вспомогательных работ, соблюдение сроков.

Если исследователь не успевает выполнять работу в срок, бывает полезно прибегнуть к такому объективному и доступному средству самопроверки, как самофотография¹.

Таким образом, самопроверка должна сопровождать все этапы исследовательской работы. Особенно важно вовремя и надлежащим образом организовать проверку работы в узловых точках исследования и в конце каждого этапа, ведь каждый этап должен служить прочным основанием для остальных.

Самопроверка может быть предварительной и последующей. Предметом первой являются исправность подготовленного оснащения, качество материалов и реактивов, пригодность подопытных животных и т. п. Не менее важное значение имеет и проверка исследователем своих знаний, умений и навыков, которые ему понадобятся в дальнейшей работе. Предметом последующей самопроверки должны быть каждая завершенная часть исследования и исследование в целом.

Важное значение имеет и систематически организованная самопроверка научной деятельности исследователя в целом — *самоотчеты*. При их коллективном обсуждении руководители и товарищи по работе дают оценку деятельности работника, его профессионального роста, общественной активности и т. п. К сожалению, самоотчеты еще не получили широкого признания.

Самокритика должна сочетаться с *критическим отношением к другим исследователям*, а также и к практике. Исследователю необходимо критически относиться к поступающей к нему информации. Положения, никем не

¹ См. Завлин П. Н., Щербаков А. И., Юделевич М. А. Труд в сфере науки. М., «Экономика», 1973, с. 136—140, 273—276.

опровергнутые, не могут в силу только этого факта считаться бесспорными. Присущая истинному ученому скромность не имеет ничего общего с конформизмом, с некритическим отношением к мнениям, концепциям, теориям. «Марксист,— писал В. И. Ленин,— должен учитывать живую жизнь, точные факты *действительности*, а не продолжать цепляться за теорию вчерашнего дня, которая, как всякая теория, в лучшем случае лишь намечает основное, общее, лишь *приближается* к охватыванию сложности жизни»¹. И далее В. И. Ленин приводит известные слова Гёте, вложенные им в уста Мефистофеля: «Теория, друг мой, сера, но зелено вечное дерево жизни»².

В этой связи нельзя не припомнить принадлежащую Н. К. Крупской характеристику ленинского метода изучения Маркса. «Надо уяснить себе метод Маркса, научиться у Маркса изучать особенности рабочего движения в определенных странах. Это и делал Ленин. Для Ленина учение Маркса было не догмой, а руководством к действию. У него раз сорвалось такое выражение: «Кто хочет посоветоваться с Марксом»... Выражение очень характерное... Брать произведения Маркса, посвященные разбору *аналогичных ситуаций*, тщательно анализировать их, сравнивать с переживаемым моментом, выявлять сходство и различия — таков был метод Ленина»³. Принципы эти, естественно, в полной мере применимы к работе в любой отрасли знания.

Исследователь обязан не только обосновать неприятие отвергаемых им теорий, методов, традиций (это обычно делается), но и дать обоснование тех теорий, методов и традиций, которые он считает правильными.

Участие в социалистическом соревновании

Социалистическое соревнование — специфическая для нашего строя форма организации труда. Поскольку участие в соревновании носит добровольный характер, можно рассматривать соревнование как одну из форм самоорганизации.

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 31, с. 134.

² Там же.

³ Н. К. Крупская о Ленине. М., Политиздат, 1971, с. 249.

В постановлении ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ «О Всесоюзном социалистическом соревновании работников промышленности, строительства, транспорта за досрочное выполнение народнохозяйственного плана на 1975 год и успешное завершение девятой пятилетки» подчеркнуто, что на основе широко развернутого социалистического соревнования в научно-исследовательских, проектных и конструкторских организациях должно быть обеспечено «достижение при разработке новых машин, оборудования и материалов показателей, превосходящих технико-экономические и эксплуатационные характеристики лучших отечественных и зарубежных образцов, создание прогрессивных технологических процессов, сокращение материалоемкости и трудоемкости новых видов изделий, снижение стоимости и сроков разработки новой техники, быстрее внедрение в производство эффективных научных разработок и проектных решений...»¹.

Как отмечалось на состоявшейся в августе 1973 г. в Новосибирске конференции по вопросам соревнования в научных, проектных и конструкторских организациях, специфический характер и условия труда в этих учреждениях учитываются еще не в полной мере; подчас формы и методы соревнования механически перенимаются из производственной сферы, например основным показателем успешности соревнования служит выполнение плана. Этим, по-видимому, и объясняется то, что в научных учреждениях соревнование еще не стало важным организующим и стимулирующим фактором, каким оно должно быть.

Одним из условий повышения эффективности соревнования является внедрение его новых направлений: за повышение экономичности конструкций и сооружений, снижение их материалоемкости, увеличение масштабов использования результатов исследований, повышение качества документации, снижение стоимости реализованных проектов и т. п. Наряду с производственными организациями соревнования должна решать и важные социальные задачи (соревнование за коммунистическое отношение к труду, улучшение условий труда и быта, повышение творческой и общественной активности и

¹ «Правда», 1975, 11 января.

т. п.). Борьба за выполнение этих задач потребует еще большей активизации и мобилизации усилий участников соревнования, чем борьба за выполнение плана.

В организации соревнования ведущую роль играют общественные организации. Но и на каждом отдельном работнике лежит моральная обязанность содействовать отбору наиболее эффективных показателей и принятию таких конкретных индивидуальных обязательств, которые, будучи реальными, потребуют от него использования значительных дополнительных ресурсов.

Работа над собой

Из проделанного анализа принципов организации научного труда видно, что рациональная организация предполагает использование комплекса индивидуальных особенностей работника.

Так, осуществление плановости требует сочетания твердости характера и гибкости мысли, самоорганизация предполагает целеустремленность и сосредоточенность работника и т. д.

Все эти черты необходимо воспитывать.

Как ни многообразны методы воспитания, как ни велика воспитательная роль научного руководителя коллектива, старших товарищей, общественных организаций, какой бы совершенной ни была система культурно-воспитательных мероприятий, основой воспитания научного работника является работа над собой, или *самовоспитание*.

К самовоспитанию надо прежде всего отнести мероприятия по *развитию задатков и способностей* в какой-либо специальной области, и в частности самотренировку, т. е. систематическую деятельность, направленную на формирование рациональных навыков труда. При благоприятных условиях такая самотренировка прививает исследователю необходимые элементы культуры умственного труда: культуру памяти, внимания, наблюдения, изложения, речи.

Поскольку осуществление многих принципов организации научного труда требует ряда *моральных и волевых качеств и свойств характера*, самовоспитание должно включать тренировку мужества и смелости,

терпения и настойчивости, выдержки и самообладания, контактности и приспособляемости.

Наряду с этими конкретными качествами от научного работника требуются такие общие качества, как *интеллигентность, гармоничность* развития физических и духовных свойств, без которых немислимо полное использование творческих возможностей работника.

Важность работы по воспитанию этих качеств подчеркнул на XXIV съезде КПСС Л. И. Брежнев. В Отчетном докладе съезду он сказал: «Великое дело — строительство коммунизма невозможно двигать вперед без всестороннего развития самого человека. Без высокого уровня культуры, образования, общественной сознательности, внутренней зрелости людей коммунизм невозможен»¹.

4. ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

К рассмотренным нами принципам организации научного труда примыкают некоторые технические приемы его организации. Наиболее важными являются: членение работы на этапы, создание резервов времени, фиксация хода и материалов исследования.

Членение работы на этапы

Сложность научных исследований, комплексность и длительность их выполнения вызывают необходимость четкого членения исследования на логически взаимообусловленные и взаимосвязанные этапы.

Основные этапы любого научного исследования следующие:

- конкретизация темы;
- предварительная разработка теоретических предпосылок;
- изучение истории и современного состояния проблемы;
- подготовка к исследованию;
- сбор, отбор и изучение информации;
- разработка гипотезы;

¹ Материалы XXIV съезда КПСС. М., Политиздат, 1971, с. 83.

определение методики исследования;

составление рабочего плана;

создание и обработка новой информации (проведение наблюдений, экспериментов, измерений, анализов и их логическая обработка);

построение выводов и предложений;

литературное изложение материалов исследования, его хода и результатов;

коллективное обсуждение, консультирование, рецензирование и оформление работы;

внедрение результатов исследования.

В небольших по объему исследованиях некоторые этапы, например конкретизация темы, разработка гипотезы, составление рабочего плана, могут быть слиты со смежными этапами. Однако нередко кроме перечисленных этапов выделяются и другие. Так, можно рассматривать как особый этап проведение предварительных исследований¹ (в прикладных технических исследованиях после экспериментальных работ проектируются и изготавливаются макеты и проводятся заводские испытания: в зависимости от их результатов в ранее составленные схемы и расчеты вносятся коррективы). В случае необходимости еще до разработки выводов и предложений результаты исследования могут внедряться в опытный порядок². Иногда обособляются в самостоятельные этапы технико-экономические расчеты, применение математических методов и вычислительной техники. В некоторых отраслях знания выделяется этап полевых исследований. Нередко (например, для экспедиций, геологических партий, для работ, требующих возведения специальных сооружений) оправдывает себя выделение в особый этап организации исследования.

Приведенная выше последовательность этапов вытекает из логики процесса исследования. Например, поиск новых данных может проводиться после конкретизации темы, установления ее теоретических предпосылок и изучения ее истории, так как только после этого можно четко определить объем необходимого материала; реаль-

¹ См. Ядов В. А. Социологическое исследование. Методология. Программа. Методы. М., 1972, с. 218.

² См. Башин М. Л. Планирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. М., «Экономика», 1969, с. 9—10, 62.

ный рабочий план можно составить, лишь ознакомившись с информацией, разработав гипотезу и определив методику исследования и т. п.

Однако все этапы тесно связаны между собою. По этому добиться их строгого разделения трудно. Так, разработка рабочей гипотезы в какой-то мере осуществляется, иногда даже подсознательно, с первого дня работы над темой. Сбор материала необходим уже на первых этапах. Каждый новый этап, выявляя неожиданные аспекты или элементы проблемы, как правило, вызывает повторное обращение к литературе и практике, ранее уже изученной или новой.

В этап сбора информации, разумеется, входит и ее первичная обработка, необходимая для установления степени ее достоверности и пригодности: иногда такая обработка заставит исследователя внести изменения в план дальнейшей работы, изменить объекты эксперимента, его методику, организацию, расстановку людей и т. п.

Подчас уместно собрать материал, произвести его первичную обработку, обобщение, дать теоретическое объяснение, сделать практические выводы и дать рекомендации сначала по какому-нибудь одному частному вопросу, не заботясь об одновременном продвижении в изучении других.

В некоторых случаях рационально строить всю основную часть исследования на принципе чередования этапов: после ряда экспериментов — теоретическая разработка, сопровождаемая изучением литературных источников, затем снова эксперименты, снова теоретическая разработка и т. д. Такое последовательное чередование этапов неизбежно, например, в тех случаях, когда сложность исследования вынуждает работника разделить его на несколько относительно самостоятельных частей.

В литературе даются самые разные рекомендации о выделении этапов в исследовательской работе. Например, П. В. Кожевников предлагает расчленять экспериментальную работу на три этапа: ориентировочные опыты (перед составлением рабочего плана), затем 20—30% последующих опытов, после них — изучение литературы и вслед за ним продолжение опытов. Подобный вариант может оказаться весьма рациональным.

Встречается мнение, что работу надо начинать с собственного исследования, а уже потом знакомиться с ли-

тературой — тогда исследователь якобы сохраняет полную самостоятельность суждений. Однако в таком случае исследование может оказаться бесполезным.

Существует и прямо противоположное мнение: нельзя приступать к самостоятельному исследованию, пока не изучена вся литература. Это — разумная точка зрения, но не следует придерживаться ее слишком прямолинейно. Допустим, например, что исследователь чувствует себя достаточно подготовленным к проведению экспериментов; в результате знакомства со значительной частью литературы он считает себя застрахованным от опасности дублирования, а задержка экспериментальной части исследования ставит под угрозу его своевременное окончание. В этих условиях разумнее, не прекращая изучения литературы, вести эксперименты параллельно. Но едва ли можно рекомендовать параллельное изучение литературы и экспериментирование в качестве общего принципа, исключая тот случай, когда использование всего рабочего дня только для чтения литературы или, наоборот, только для экспериментирования утомительно и отражается на продуктивности труда.

Таким образом, каждый исследователь, руководствуясь установленной последовательностью этапов научной работы, должен разработать свой вариант, учитывая особенности проводимого исследования.

Разработка схемы этапов служит основой для составления рабочего плана. После выполнения по плану каждого этапа исследователь должен подвести его итоги; проанализировать полученные результаты и допущенные просчеты и ошибки; проверить готовность к следующему этапу занятых в этом исследовании работников, помещений, механизмов, а также реальность рабочего плана на этот этап.

Выполнение изложенных требований гарантирует навыки плановости и организованности исследователя; существенную роль играют и его волевые качества: настойчивость, целеустремленность.

Создание резервов времени

Как уже отмечалось, научное исследование всегда сопряжено с риском не получить ожидаемый результат. Это должно заранее учитываться как в масштабе уч-

реждения в целом, так и отдельным научным работником. Так как отдельные трудности, противоречия, ошибки, отклонения от принятого пути неизбежны, важно вовремя их обнаружить и устранить. Подчас они могут потребовать переделки части работы; в отдельных случаях — особенно в тех, когда исследование носит поисковый характер и исследователь стремится найти принципиально новые пути — приходится прекращать работу так как обнаруживается, что при данном уровне развития науки задача неразрешима. Результаты законченного исследования могут намного превзойти ожидания, но могут и не оправдать их.

Нередко в процессе исследования возникает необходимость выполнения какой-либо его части (например, эксперимента) в нескольких вариантах. Отбрасывая варианты, оказавшиеся неэффективными, научный работник останавливает свой выбор на одном-двух наиболее удачных.

В мало исследованных сферах знания такой метод проб и ошибок, требующий длительного труда, зачастую оказывается наиболее эффективным.

Исследователь, особенно начинающий, должен так организовать свой труд, чтобы необходимость переделки части работы или выполнения ее в нескольких дополнительных вариантах не застала его врасплох. Для этого в графике проведения работы, составляемом по отдельным этапам, нужно обеспечить некоторый резерв времени.

Однако забота о резерве времени этим не исчерпывается. На протяжении всего исследования работник должен стараться выполнять каждый этап с минимальной затратой времени. Если в процессе выполнения этапа достигается экономия времени против плана, не следует без явной необходимости «растрачивать» ее на этом же этапе; разумнее работать, опережая график и страхуясь таким образом от последующих просрочек.

Фиксация хода и материалов исследования

Фиксация хода и материалов исследования имеет целью обеспечить последующее использование информации как в самом процессе исследования, так и в процессе самоконтроля или контроля со стороны руководителя.

лей, общественных организаций, заказчиков, вышестоящих органов и т. п.

Систематический учет труда нужен и на производстве, и в сфере нетворческого умственного труда; но поскольку трудовые процессы носят там стандартный характер, нет необходимости многократно фиксировать их во всех деталях — как правило, достаточно количественного учета их результатов. Иное дело — в науке: методы, приемы, объекты, частные сроки выполнения исследования меняются довольно часто, поэтому здесь необходим постоянный качественный описательный учет.

Применяются различные формы учета хода исследования (графики и др.). Наиболее эффективная форма — *дневник*.

При выполнении сложных исследований, особенно коллективных, в дневнике делаются ежедневные или еженедельные записи о ходе работы, фиксирующие не только ее содержание и объем, но и достигнутые результаты, возникающие затруднения, принятые меры по их устранению и их эффект и все другие существенные моменты работы.

Эти записи служат достоверным материалом не только для контроля, но и для обсуждения хода работы, для составления периодических отчетов, докладных записок, рапортов и т. п., а после окончания работы — и для составления общего отчета по ней. Эти же записи могут быть использованы для определения вклада каждого из членов группы в выполнение темы.

Такие дневники предупреждают возможность повторения ошибок в будущем и облегчают разработку планов последующих работ. При большом объеме дневника бывает полезно завести к нему предметный указатель.

В дневнике исследователь фиксирует только ход работы, а не информацию, относящуюся к существу вопроса. Но параллельно с ведением дневника научному работнику рекомендуется записывать и всю поступающую информацию, которая сможет быть использована в дальнейшем: данные по существу темы, относящиеся к ней указания, советы, замечания руководителя или заказчика, замечания товарищей, собственные наблюдения, схемы, формулы, мысли, имеющие хотя бы косвенное отношение к теме и недодуманные до конца и т. д. По существенным этапам, стадиям, элементам исследования

стоит также записывать с соответствующей аргументацией и те решения, предложения, пожелания, которые отвергнуты самим автором или его руководителем, — быть может в дальнейшем к ним придется вернуться. Все это позволит не только сохранить высказанные замечания и мысли — в процессе их формулировки непроизвольно рождаются какие-то дополнения, уточнения, подтверждения или опровержения и т. д. Желательно, не ограничиваясь краткой записью, тут же, пока еще не стерлись в памяти те ассоциации, в окружении которых мысль возникла, развернуть ее, проанализировать, проаргументировать, продумать возможные возражения и т. д.

Ведение подробных и точных записей особенно необходимо в командировках и экспедициях, так как своевременно не зафиксированная информация впоследствии восстанавливается с большим трудом. Даже если исследователь обладает отличной памятью, не стоит ее без надобности перегружать.

Для того чтобы записи исследователя были наиболее полными и подробными, он должен обладать навыками в формулировке своих и чужих мыслей, в методах их фиксации и систематизации. Это требует развития логического (в том числе и формально-логического) мышления, аккуратности и систематичности в работе.

При исследованиях методического характера и работах, в процессе которых уточняется ранее созданная методика или создается новая, целесообразно заводить *картотеки* методических решений. В дальнейшем они смогут послужить основой для составления инструкций, оформления объяснительных записок, канвой для описания примененной методики и т. д.

Опытный исследователь прибегает к составлению картотек и во многих других случаях. Это — простой и удобный прием, позволяющий обеспечить обзорность и доступность любого комплекса информации в любом аспекте. Иногда эффективнее составлять одну картотеку, концентрирующую в себе сведения о всех проблемах, отраслях знаний, видах информации, входящих в круг работы исследователя. При рациональной организации и удобном оформлении такая картотека доступна для использования даже при очень большом объеме материалов.

Следует различать два типа записей: одни содержат конкретную информацию — таковы выписки, конспекты, аннотации, чертежи, схемы, снимки, таблицы, иллюстрации и т. п.; другие — только справку о местонахождении информации.

В настоящее время широкое распространение получает машинный способ поиска информации с помощью перфокарт (механизация поиска) и ЭВМ (автоматизация поиска).

Исследователю, использующему механизированный способ фиксирования и поиска информации, рекомендуется выбрать (по возможности после консультации со специалистом-информатором) наиболее подходящий для данной темы тип перфокарт, учитывая предполагаемый объем информационного массива, количество отражаемых на перфокарте характеристик и другие моменты (если объем невелик, например не превышает сотни названий, разумнее ограничиться составлением ручной картотеки). Затем исследователю следует познакомиться с действием выбранной системы, тщательно отработать важнейшую ее часть — перечень отражаемых характеристик, составить образец перфокарты, размножить, испытать на небольшом массиве, насколько удобно ее использовать, и, получив одобрение руководителя и местного органа информации, обеспечить ее размножение.

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНОГО ТРУДА
НА ОТДЕЛЬНЫХ ЭТАПАХ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ

Выбор и конкретизация темы

Работники научно-исследовательских учреждений принимают активное участие в обсуждении целесообразности разработки той или иной темы.

Основными критериями выбора темы служат:

ее актуальность, т. е. народнохозяйственная значимость, практическая и теоретическая (последняя имеется, в частности, если тема диктуется внутренней логикой развития дисциплины и отказ от ее разработки затормозит дальнейший научный прогресс в данной области);

предполагаемая народнохозяйственная эффективность ее разработки;

новизна;

перспективность;

возможность подведения теоретической базы для ее выполнения;

соответствие профилю учреждения;

осуществимость ее разработки в условиях данного учреждения (наличие руководящих и исполнительских кадров, профессиональный уровень и квалификация которых позволили бы успешно ее выполнить, наличие оборудования, помещения, возможность использования научного потенциала смежных учреждений);

степень соответствия данной темы другим темам плана (в идеальном случае плановые темы представляют комплекс взаимоувязанных проблем, что облегчает их выполнение и создает на будущее предпосылки для более широких обобщений и более глубоких выводов);

исторически сложившаяся специализация учреждения и отдельных работников (особенно эффективна бывает разработка тем, представляющих органическое продолжение ранее выполненных исследований);

степень рентабельности разработки темы для данного учреждения.

После того как тема утверждена, исследователь приступает к ее *конкретизации*. Прежде всего конкретизируется *назначение* исследования, т. е. четко определяется задача, которую должна решить работа. Правильная формулировка задачи подскажет и путь исследования. Бывает, что поставить задачу труднее, чем ее решить. Иногда именно из-за неверной постановки задачи выполненная трудоемкая работа дает нулевой эффект. Дело осложняется еще тем, что задача часто возникает вне науки, например на производстве, и формулируется не на научном уровне, например, как при выплавке стали удалить вредные примеси? В этом случае необходимо перевести ее на язык науки, т. е. за частным явлением увидеть общие закономерности, нащупать скрытые связи.

Помимо своей непосредственной задачи, исследователь должен видеть перед собой и более отдаленную цель. Так, исследование химического состава вещества проводится для последующего выяснения возможности его применения в качестве лечебного средства против определенной группы заболеваний. А за этой целью стоит другая, еще более отдаленная, например оздоровление населения района, в котором эти заболевания носят постоянный характер. Так складывается целая цепочка целей, связывающая частное исследование с самыми общими целями науки. Только тогда, когда научный работник будет ясно понимать конечную цель своего исследования, он сможет добиться успеха в работе. Но такое отношение к делу требует от исследователя широты кругозора и, в частности, ориентированности в сфере общественных наук.

Далее необходимо конкретизировать *содержание* исследования. Во-первых, следует уяснить себе, какие явления, предметы, процессы, закономерности оно должно охватить, а во-вторых, отграничить данную тему от прилегающих к ней.

Чрезмерное расширение темы влечет за собой повышение ее трудоемкости и затрудняет ее своевременное

окончание. Оно подчас приводит к поверхностной трактовке темы, к подмене экспериментального обоснования — абстрактным теоретизированием, исчерпывающих фактических данных — иллюстрациями, веских аргументов — ссылками на действительные или мнимые авторитеты. Нередко такая работа не отвечает основному критерию научности — критерию новизны. Учитывая это, молодому исследователю целесообразнее уже на этом этапе проявить разумное самоограничение.

При конкретизации *методов* исследования необходимо установить, должна ли работа выполняться только на основе наблюдений или с применением эксперимента; только на основе литературных источников и документов или также на базе изучения практики; только путем изучения современного опыта или с использованием более старых данных; только на отечественном материале или с учетом зарубежных источников и т. п.

Конкретизируя круг изучаемых *объектов*, также следует соблюдать должную экономию: лучше заранее ограничить себя небольшим количеством объектов, но зато изучить их досконально.

Уточнение перечисленных характеристик будущего исследования позволяет более четко определить и частные *сроки* выполнения этапов, а также и отдельных стадий внутри этапов.

В процессе конкретизации темы необходимо четко определить ее формулировку; от степени ее точности подчас зависит дальнейший ход работы; при выполнении темы расплывчатость формулировки может служить источником многих недоразумений.

Степень конкретизации темы в значительной мере определяет качество работы, своевременность ее выполнения, экономное расходование труда и материальных средств. Поверхностная конкретизация, например слишком широкое определение границ темы, может сделать работу неосуществимой из-за обширности материала или неэффективной из-за невозможности использовать ее результаты. Кроме того, в этом случае трудно составить реальный рабочий план, так как нельзя определить основные показатели (трудоемкость, денежные затраты, частные сроки выполнения и т. п.), такую тему нельзя обеспечить надлежащей материально-технической базой и т. д.

При выполнении работ крупного масштаба после конкретизации темы рекомендуется составить *предварительный план* исследования. Он занимает как бы промежуточную ступень между программой исследования и рабочим планом: в предварительном плане уже имеется возможность обрисовать контуры планируемой работы. Однако самая тщательная разработка этого плана не исключает последующих его уточнений: их внесение бывает обусловлено самой природой исследования.

После конкретизации темы, прежде чем начать исследование и даже прежде чем браться за его подготовку, научный работник должен подвести под него прочный фундамент — определить его теоретические основы и исторический базис.

Определение теоретических основ исследования

К теоретическим основам исследования мы относим: основные категории, понятия данной дисциплины, закономерности развития изучаемого явления, методику исследования, систему необходимых терминов.

Усвоение основных научных *категорий и понятий* данной дисциплины служит важнейшей предпосылкой эффективности исследования. Категорийный аппарат — это основа, без которой исследование может пойти по ложному пути. Ведь причиной неудач в науке бывают не только недостаток информации, не только дефекты логического аппарата или методические ошибки, но и несовершенство комплекса используемых категорий и понятий.

Определение общих *закономерностей* развития изучаемого явления имеет большое значение, так как в противном случае исследователь не сможет прийти к сколько-нибудь достоверным выводам.

В методике исследования на основе общеметодических принципов определяются конкретные методы, процедуры и приемы. В конечном счете они обусловлены закономерностями развития исследуемого предмета. Так, если законом развития природы, общества и мышления является переход от простого к сложному, от абстрактного к конкретному, от общего к частному, то и в научном исследовании основным принципом, определяю-

щим последовательность изучения, становится принцип такого перехода.

Одним из важных, но нередко упускаемых из вида, элементов теоретической подготовки к работе является уточнение основных *научных понятий*. Следует по возможности принимать определения, апробированные в науке, разрабатывая собственные только в тех случаях, когда существующие неверны или недостаточны. Исследователь может найти требуемые определения в учебных пособиях и руководствах, энциклопедиях, стандартах, терминологических и толковых словарях.

Одновременно с уточнением понятий уточняется и *терминология*. К сожалению, еще не везде изжито отношение к ней, как к чему-то второстепенному.

Полезно завести картотеку применяемых терминов, заноса на карточки и определение их значения. В картотеку следует включать и отвергнутые термины с ссылкой к принятым.

При наличии нескольких однозначных терминов правильнее применять тот, которому отдается предпочтение в стандартах и терминологических словарях, если же эти термины там отсутствуют, выбирать наиболее простой и понятный.

Терминологические вопросы, так же как и вопросы определения понятий, требуют к себе особого внимания в *молодых и вновь нарождающихся* дисциплинах.

Термины, отражающие существо явления, правильно ориентируют исследователя, способствуют более глубокому пониманию научно-технических понятий и разработке научных теорий. Наука, порождая термины, сама продвигается вперед по мере установления точного смысла этих терминов.

Однако не следует увлекаться «терминотворчеством» (недостаток, получивший в последние годы распространение): новый термин стоит вводить лишь в тех случаях, когда ему обеспечено широкое и постоянное применение.

Уяснение *теоретических основ* темы дает возможность осознать ее связь с общими тенденциями развития исследуемого предмета, с общими закономерностями изучающей его науки, с еще более общими законами развития того класса явлений, к которому эта наука относится (природы, общества, мышления).

Отказ от определения теоретических основ зачастую пытаются оправдать прикладным характером исследования. Однако тема, разрабатываемая чисто эмпирическим путем, нередко ведет исследователя к ложным результатам.

Если исследователь не находит теоретических основ в литературе, он должен разработать их сам. Прделанную работу целесообразно подвергнуть коллективному обсуждению, даже если ее результаты у самого исследователя сомнений не вызывают, так как эта часть в значительной мере определяет правильность дальнейшего хода исследования.

Изучение истории вопроса

Изложение истории вопроса нередко рассматривается как некоторое излишество, присоединяемое к работе лишь для придания ей солидности. Поэтому многие исследования не содержат исторической части, в других же она появляется только в процессе литературной обработки. Между тем изучение истории вопроса и истории его исследования совершенно необходимо. Оно страхует от дублирования ранее выполненных работ и от повторения давно раскритикованных ошибок; только зная историю вопроса, исследователь может определить место своего труда в общем ходе его изучения; изучение истории облегчает использование опыта предшественников; рассмотрение предмета в динамике дает возможность проследить общие тенденции его развития, позволяет предвидеть дальнейшие пути его развития и на этой основе строить научный прогноз.

История вопроса обычно излагается вслед за теоретическими основами; такой порядок объясняется тем, что исследователь, приступая к истории, уже должен в какой-то мере владеть теорией вопроса, поскольку именно она ориентирует его при отборе исторического материала.

По возможности следует изучать историю вопроса не только по печатным источникам, но и по неопубликованным материалам информационных центров, институтов, архивов. С этой целью надлежит на основе литературы и архивных материалов — планов ранее выполненных

ных работ, отчетов, стенограмм совещаний и т. п.— выяснить, не ставился ли уже данный вопрос или смежные, при изучении которых он мог затрагиваться. Если даже изучение вопроса не было завершено, бывает полезно ознакомиться с составленными в свое время программами исследования, с собранными тогда материалами, предварительными тезисами, черновиками и т. п.

Мы подчеркиваем эту рекомендацию потому, что нередко наблюдается пренебрежительное отношение к ранее выполненной работе, большей частью мало обоснованное: вместо того чтобы использовать (конечно, после надлежащей проверки) уже собранный материал, вновь проделывают работу с самого начала. Такая растрата научного труда недопустима.

При составлении исторического обзора необходимо осветить ход развития практики (допустим, в работе о методах выплавки стали — историю практического применения на заводах сменявших друг друга методов); тесно связанную с практикой историю теории (например, историю научной разработки новых методов выплавки стали); литературную историю изучаемого вопроса.

Завершающим этапом должен стать анализ современного состояния вопроса; необходимо выявить круг вопросов, оставшихся неразрешенными, которые будут служить отправной точкой при определении перспектив дальнейшего изучения проблемы и обосновании задачи данного исследования.

Излагая основное содержание работ своих предшественников, исследователь должен показать их вклад в изучение проблемы, а также допущенные ими принципиальные ошибки, объективно оценить применявшуюся методiku, полноту, правильность, значимость сделанных выводов и эффективность выдвинутых предложений.

Материал для исторического обзора необходимо тщательно отбирать в соответствии с задачами данного исследования, используя только то, что имеет к нему отношение. Бывает, что исторический обзор превращается в обзор всей литературы предмета; между тем его задача — охарактеризовать только основные этапы его развития, оттенить переломные моменты, отразить главные направления.

2. ПОДГОТОВКА К ИССЛЕДОВАНИЮ

Основными стадиями подготовительного этапа являются: подготовка условий, необходимых для исследования, и составление библиографии по теме.

Подготовка условий для работы

После того как исследователь конкретизировал тему, определил ее теоретические основы и изучил историю проблемы, он должен создать условия, необходимые для оптимального выполнения работы.

При проведении *материально-технической подготовки* исследователю надо проверить обеспеченность предстоящей работы аппаратами, приборами и ручным инструментом, материалами и реактивами; своевременно подать заявку на недостающие предметы с указанием допустимых замен; обеспечить возможность использования ЭВМ и других крупных установок, обслуживающих несколько подразделений или учреждений.

Если работа может быть выполнена при помощи стандартного оборудования, исследователю надлежит принять участие в его подборе. При необходимости нестандартных механизмов, которые надо заказать, следует по возможности установить личную или письменную связь с проектировщиками, конструкторами и изготовителями. Подчас исследователю полезно и самому включиться в работу по проектированию этой аппаратуры: ему детально известны те требования, которым она должна удовлетворять.

Забота о внедрении средств автоматизации эксперимента, связи, расчетов, средств размножения и подборки документов и т. п. лежит, разумеется, на администрации. Но это не освобождает и каждого отдельного работника от моральной обязанности внести свой вклад в совершенствование применяемых технических средств, особенно если его тема требует проведения множества трудоемких наблюдений или экспериментов.

Далее исследователю необходимо заблаговременно подать заявку на библиографию и составить себе по теме рабочую библиотечку.

Не менее важна *организационная подготовка*. Если исследователь связан в работе с другими членами кол-

лектива или она выполняется ими совместно, нужно заблаговременно уточнить расстановку сил и распределение функций и объектов исследования, согласовать с соисполнителями сроки отпусков и частные сроки выполнения работы и т. д.

В некоторых работах бывает необходимо провести предварительное обследование намеченных объектов исследования для того, чтобы проанализировать их во взаимодействии с окружающей обстановкой, заранее организовать учет необходимых данных; обеспечить составление технической документации на модели, макеты, опытные образцы и их изготовление; иногда нужно подобрать или разработать инструкции по проведению наблюдений и т. п.

Если в плане предусмотрена командировка, следует уточнить ее срок и длительность, позаботиться о ее включении в квартальный план командировок, заблаговременно договориться или списаться с учреждением, в которое командировка намечена. Так как длительность командировки обычно ограничена, то необходимо тщательно подготовиться к ней: заранее четко определить ее задачи, материал, который предполагается собрать, вопросы, на которые следует получить ответ, людей, с которыми надо вступить в контакт. Программу командировки следует зафиксировать письменно, а по прибытии на место составить график проведения намеченной работы.

Еще важнее подготовка самих *участников* исследования. Иногда требуется своевременно привлечь работников других подразделений для консультаций и вспомогательный персонал для технической работы; нередко необходима его предварительная тренировка в проведении экспериментов, анализов, расчетов, обследований, наблюдений.

Но главное внимание, особенно начинающему исследователю, следует уделить *самоподготовке*.

Наиболее ответственным звеном в самоподготовке является проверка и повышение теоретической подготовленности исследователя. Бывает, что он полагается на тот запас знаний, который получил в высшей школе. Между тем многое он мог забыть, а часть знаний могла устареть. Поэтому исследователю, приступающему к работе по новой теме, рекомендуется предварительно озна-

комиться с новейшей литературой по данной дисциплине (даже если в ней непосредственно не рассматривается тот узкий вопрос, который составляет предмет будущего исследования), с последними номерами реферативных журналов. Если научный работник не владеет методикой и техникой исследования, он должен заранее ознакомиться с ними практически в лабораториях своего или других институтов, изучить нужные справочники, директивные и инструктивные материалы, рекомендации и т. п.

Помимо методической литературы по данной специальности, целесообразно ознакомиться и с литературой по новейшим общеметодическим дисциплинам (теория систем, исследование операций, планирование экстремальных экспериментов, моделирование, прогнозирование, теория подобий и др.) и подумать над тем, нельзя ли их применить в данном исследовании. Большую пользу может принести посещение лекций, симпозиумов по данной тематике, поскольку на них обычно высказываются идеи, гипотезы, рассматриваются исследования, еще не отраженные в печати.

Перед проведением прикладных исследований необходимо ознакомиться с вопросом практически на соответствующих предприятиях и в учреждениях, изучая и сопоставляя применяемые методы работы и т. д. Важность такого изучения обстановки в месте приложения результатов будущего исследования необходимо особенно подчеркнуть, так как, стремясь поскорее приняться за разработку темы, ее исполнители подчас склонны опускать такие, якобы необязательные, предварительные процедуры. Между тем хотя бы недельное пребывание в цехе (пусть в роли стороннего наблюдателя, а лучше в качестве участника производственной жизни коллектива) дает наглядное представление об условиях — подчас очень сложных, — в которых будет применяться разрабатываемая конструкция или технология.

Большую ценность представляют возникающие при этом личные связи. Встречи с заводскими работниками и с работниками смежных институтов, придерживающимися иных научных традиций и направлений, — незаменимый источник обогащения мышления исследователя, расширения его кругозора, углубления его понимания предмета.

В силу быстрых темпов развития науки потребность в дополнительной самоподготовке возникает и при переходе на новую тематику и при проведении исследования в рамках прежней. При этом нередко оказывается необходимым овладеть знаниями, не относящимися к основной специальности исследователя, так как в условиях дифференциации и интеграции научных дисциплин сколько-нибудь серьезные исследования носят, как правило, разнопрофильный характер.

Такая необходимость особенно очевидна в отношении базисных наук (например, знание биологии — для медика и зоолога, механики — для конструктора), а также в отношении смежных наук, методы которых могут быть использованы в данном исследовании (например, методы математики в работе физика или психологии в работе социолога). Приобретение таких познаний весьма желательно и во многих других случаях, в частности когда исследователь работает в сфере недавно сформировавшейся специальности, в которой возможно применение выводов по аналогии, широкое заимствование методик и приемов смежной дисциплины, успевшей достигнуть высокого уровня развития.

Для начинающих исследователей полезной формой самоподготовки является составление реферата по разрабатываемой теме. Для этого исследователь должен предварительно ознакомиться с основной литературой по новейшим руководствам, монографиям и статьям. Систематическое изложение состояния проблемы поможет определить, действительно ли существует данная проблема или она уже решена, найти ключ к ее решению. Обсуждение реферата может вызвать полезные критические или конструктивные замечания товарищей.

Обычно такие рефераты носят обзорный характер. Но в зависимости от темы, от степени ее освоенности, от индивидуальных особенностей исследователя реферату может быть придан и иной характер: чисто информационный (обзор, кроме информации, должен заключать в себе и некоторые элементы обобщения и систематизации), исторический, библиографический, критический, полемический. Еще лучше, если исследователь представит на суд коллектива несколько разнопрофильных рефератов, которые дадут теме разностороннее освещение и послужат основой для многоаспектного обсуждения.

Важное значение имеет также эмоциональная и общепсихологическая подготовка, творческая настроенность, увлеченность, сосредоточенность исследователя. «Без „человеческих эмоций“ никогда не бывало, нет и быть не может человеческого *искания истины*», — писал В. И. Ленин¹.

Эмоциональный настрой достигается чтением литературы, размышлением над дискуссионными вопросами темы, спорами о них с товарищами, творческими контактами с исследователями, работающими над смежными вопросами и по родственным методикам. Самостимулирование — волевая направленность и настроенность — создает предпосылки для того состояния наивысшего напряжения духовных сил, которое называется вдохновением.

Составление библиографии

Для ознакомления с литературой по данной проблеме исследователю необходимо составить библиографию.

В последние десятилетия информационное обеспечение обособилось в самостоятельную профессию, возникла разветвленная сеть информационных учреждений — универсальных и специализированных, центральных и местных, обладающих широкой материально-технической базой и детально разработанной методикой работы. Производительность труда информатора по сравнению с производительностью труда научного работника, занятого поиском информации, значительно выше.

С развитием информационно-поисковых систем повышается уровень их автоматизации. Однако необходимость участия в поиске самого исследователя не отпадет. Поскольку он лучше знаком с темой, чем информатор, в процессе поиска у него возникают ассоциации, которые не появляются у информатора, и исследователь может дать ему соответствующие дополнительные указания. Кроме того, при просмотре источников он может обратить внимание и на такие работы, которые специалисту кажутся не имеющими отношения к данной теме. Если объем литературы, отвечающей требованиям запроса, чрезмерно обширен, исследователь ограничива-

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 25, с. 112.

ет поиск определенными рамками (предметными, хронологическими и др.). В процессе поиска он уточняет формулировку своего запроса в соответствии с обнаруженными новыми данными (по статистическим данным четкая формулировка запроса перед началом работы возможна только в 40—50% случаев). По мере получения материала исследователь проверяет полноту информации, подсказывает информатору, в каком направлении продолжить поиск, и т. д.

Однако в тех областях знания, в которых механизация еще не применяется или органы информации не в состоянии удовлетворить все запросы, поиск литературы самим научным работником пока полностью сохраняет свое значение.

Поэтому мы приводим некоторые рекомендации, которые позволяют облегчить исследователю составление библиографии.

Прежде всего нужно определить хотя бы примерно параметры требуемой библиографии (это особенно важно в тех случаях, когда ее составление поручается информационной службе): круг стран и языков, хронологические рамки (техническая литература ввиду ее быстрого старения обычно изучается только за последние 5—10 лет), виды литературы (книги, статьи, рецензии; особое внимание следует обратить на сборники статей, труды научных учреждений и обществ и материалы конгрессов, конференций, симпозиумов, содержащие наиболее свежую информацию), связь с темой (литература, посвященная непосредственно данной теме, какой-либо ее части или аспекту, более широкой проблеме, теории или истории вопроса, литература по смежным вопросам).

Если исследователь обращается к библиографическому указателю, то раньше, чем пользоваться им, он должен его изучить, тщательно ознакомиться с методикой его составления, степенью охвата данного вопроса, расположением информации, применяемыми в нем сокращениями, ссылками и т. д. Без этого работник не извлечет из указателя всю информацию, которую тот может дать.

Особенно важно овладеть методикой использования предметных указателей — прикнижных, библиотечных и др. Для этого следует прежде всего ознакомиться с методикой их составления (если она не изложена в на-

чале указателя, то путем выборочного просмотра рубрик), в частности, выяснить, применяется ли в предметных рубриках инверсия, т. е. перестановка слов в целях сосредоточения под ударным словом комплекса описаний, относящихся к одному предмету (например, «литература американская», «литература английская» и т. д.), а также составить, исходя из круга интересующих работника проблем, словник — алфавитный список слов, которые надо искать в каждом указателе¹.

Если исследователь мало знаком с методами использования указателей, то целесообразно прибегнуть к помощи библиографа, а не тратить время на расшифровку библиографических «ребусов», которая для непосвященного представляет большие трудности.

В СССР ежегодно выходит около 85 тыс. книг и брошюр и свыше 6 тыс. периодических изданий². По нашим ориентировочным подсчетам, последние содержат свыше 700 тыс. статей. Естественно, что круг библиографических источников весьма обширен. Соответственно и варианты их последовательного использования очень разнообразны. Однако в большинстве случаев лучше всего начинать не со специальных библиографических указателей, подавляющих читателя изобилием названий, а с *прикнижной и пристатейной библиографии* в тех изданиях, с которыми исследователь уже знаком. Затем рекомендуется обратиться к *реферативным журналам* — специальным и общим. В них исследователь найдет, помимо названий, краткую информацию о содержании работ, об их целях, методах, теоретических предпосылках и результатах. Систематическое ознакомление с рефератами дает возможность определить существо темы, охватить весь круг ее проблем, сориентироваться в проблеме, отсеять ненужный материал.

Среди советских реферативных журналов первое место по объему и значению занимает ежемесячный ре-

¹ О том, насколько важно составление и постоянное пополнение такого словника, говорит следующий пример из области медицины: материал о колите можно найти не только под рубрикой «колит», но и под рубриками: «детская смертность», «кишечные заболевания», «дизентерия», «желудочно-кишечный тракт», «заболеваемость в яслях» и др.

² См. Печать СССР в 1972 году. Статистические материалы. М., Всесоюзная книжная палата, 1974.

феративный журнал ВИНТИ. Он выходит многочисленными сериями, охватывающими все отрасли знания, за исключением общественных наук (кроме экономики промышленности). К каждой серии ежегодно выпускаются указатели — предметный и авторский. Издают реферативные журналы по отдельным отраслям знания и дисциплинам и многие отраслевые организации (например, «Реферативная информация по радиоэлектронике»). Институт научной информации общественных наук (ИНИОН) издает ежемесячные бюллетени по отдельным отраслям общественных наук и по странам социалистической системы.

После использования реферативных изданий следует обращаться к библиографическим указателям нереперативного типа: периодическим и ретроспективным, узкоспециальным, отраслевым и общим. Помогут их разыскать библиотечные каталоги книг и статей — систематические и предметные, тематические картотеки информационных служб и библиотек, картотеки и архивы выданных библиотеками и органами информации справок и составленных ими библиографических списков. Помогут и библиографии второй степени, особенно «Библиография советской библиографии», описывающая не только отдельно изданные библиографические указатели, но и прикнижные и пристатейные. Если библиографий имеется много, то раньше, чем приступать к их расписыванию, полезно составить для себя собственный перечень библиографий и установить определенную последовательность просмотра (от текущих к ретроспективным, от специальных к общим).

Текущие указатели литературы выходят, как правило, раз в месяц. Поэтому для разыскания новейшей литературы о предмете, а также литературы по тем отраслям знания, по которым указателей вообще нет, приходится прибегать к учетно-регистрационной библиографии, прежде всего к изданиям *Всесоюзной книжной палаты*, носящим наиболее исчерпывающий и оперативный характер: «Книжная летопись», «Ежегодник книг», летописи журнальных статей, периодических изданий, рецензий и газетная летопись.

Специалисты по техническим дисциплинам могут с успехом использовать многоотраслевой информационно-библиографический бюллетень «Новые промышленные

каталоги», выпускаемый Информационным центром промышленных каталогов Государственной публичной научно-технической библиотеки СССР, бюллетень «Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки» и публикуемые Комитетом стандартов ежегодные «Указатели государственных стандартов и нормалей», ежемесячные «Информационные указатели стандартов» и еженедельные «Новости стандартизации».

С окончанием единовременного сбора библиографической информации составление библиографии *не прекращается*; в процессе дальнейшего изучения литературы исследователь то и дело сталкивается со ссылками на новые для него источники и включает их в свою картотеку. Нередко ему приходится производить дополнительные поиски и на более поздних этапах.

Исследователю важно иметь представление и о тех работах, которые появятся в *ближайшем будущем*, для того чтобы использовать их сразу после выхода. Источниками такой информации служат тематические планы и проспекты издательств, планы работ отдельных НИИ, сводные их планы по отраслям и др.

Все сказанное выше относится к библиографии советских изданий. Что касается *зарубежной литературы*, то для первоначальной информации о книгах, имеющихся в СССР, удобно использовать «Сводный бюллетень новых иностранных книг, поступивших в библиотеки СССР», и более оперативные бюллетени, издаваемые крупнейшими библиотеками СССР.

Для ознакомления с зарубежными журнальными статьями в первую очередь следует использовать советские библиографические издания, в которых даются указания о вышедшей литературе на русском и иностранных языках. Это упомянутый уже реферативный журнал ВИНТИ, а также многосерийный реферативный журнал «Общественные науки за рубежом», издаваемый с 1972 г. ИНИОН, и выпускаемые их же бюллетени зарубежной литературы по отдельным общественным наукам, многочисленные отраслевые библиографии. Всесоюзная государственная библиотека иностранной литературы публикует ежегодно «Сводный каталог иностранных научных журналов, поступивших в библиотеки СССР» (работы по общественным наукам в нем не отражены).

Особое место среди советских библиографических изданий занимает выпускаемая ВИНТИ дважды в месяц в 72 сериях сигнальная информация по автоматике, радиоэлектронике, биологии, физике и химии, в которой даются рефераты или сокращенные переводы основных зарубежных изданий. Эта библиография оснащена пермутационным указателем всех встречающихся в заглавиях ключевых слов, что значительно облегчает поиск.

ВИНТИ издает также каталог выполненных им переводов. Государственная публичная научно-техническая библиотека выпускает общие списки сделанных в СССР переводов научно-технической литературы. Многие отраслевые информационные центры публикуют аннотированные указатели научно-технических переводов.

К зарубежным библиографическим изданиям приходится обращаться для поиска материалов, опубликованных в последние месяцы и еще не получивших отражения в советской библиографии, а также в том случае, если эта библиография оказывается неполной. К числу важнейших общих зарубежных книжных библиографий относятся: «Cumulative book index» (годовой и пятилетний); содержащая информацию о книгах на английском языке «British National Bibliography»; «Deutsche National Bibliographie» (ГДР) и «Deutsche Bibliographie» (ФРГ); «Bibliographie de la France» и др. Из библиографий, отражающих периодику, отметим: «Reader's guide to periodical literature» (США) и «Internationale Bibliographie der Zeitschriftenliteratur» (ФРГ). Отраслевая зарубежная библиография выходит в сотнях изданий самого разнообразного профиля, начиная от таких капитальных, как «Index medicus» и «Chemical abstracts», и кончая узкоспециальными. Много времени может сэкономить исследователю использование зарубежных указателей справочной литературы, в частности Уолфорда и Уинчеля, а также новейших советских пособий по международной библиографии¹.

При использовании зарубежной информации необходимо иметь в виду, что немалая ее часть носит рекламный характер, а русские переводы не всегда обладают требуемой для научных работ точностью.

¹ См. например, Аннотированный список справочно-библиографических изданий. Л., 1973 г.

Если по теме имеется несколько ретроспективных указателей разных лет издания, не следует ограничиваться самым новым, хотя бы там и давалась литература прежних лет, так как в более ранних указателях она обычно представлена полнее. Если имеется несколько новых указателей, также надо использовать их все, в том числе и менее полные — в них могли быть включены работы, почему-либо не вошедшие в более объемистые указатели.

Оставлять неиспользованными можно только рекомендательные указатели, предназначенные для широкого круга читателей.

Важно проверить, насколько полно охвачены библиографиями периодические издания. Если в них не вошли журналы, заведомо или предположительно содержащие нужную информацию, следует обратиться к систематическим указателям этих журналов, помещаемым в последнем номере за каждый год, а также к сводным указателям за более длительный период.

Всесоюзная книжная палата расписывает только книги, журналы, периодически выходящие труды институтов и газеты (в основном столичные). Статьи, помещенные в неперIODических сборниках, трудах научных учреждений, конгрессов, конференций, симпозиумов, книжная палата не фиксирует. Поэтому исследователь не найдет содержащихся в этих сборниках работ и в картотеках журнальных статей, составляемых библиотеками из печатных карточек Книжной палаты. Между тем в этих изданиях публикуется огромное количество работ, большей частью отражающих последнее слово науки, и ни один серьезный исследователь не вправе игнорировать их. Такие сборники можно найти по «Ежегоднику книги», по библиотечным каталогам или каким-либо иным источникам.

Нужная информация может встретиться и в работах более широкого профиля, например материал об экономике Ленинграда — в общей литературе об этом городе и т. п. Поэтому исследователю необходимо знакомиться с библиографиями и сборниками не только по его узкой теме, но и по той дисциплине или отрасли знания, к которой она относится.

Существенное значение имеет информация по смежным дисциплинам. Например, юрист, изучающий проб-

лему преступности, найдет необходимый для своей работы материал в социологических и психологических исследованиях.

В современной науке получают все более широкое распространение комплексные исследования. Поэтому исследователю рекомендуется ознакомиться и с библиографией по тем научным дисциплинам, в комплексе с которыми разрабатывается тема.

Значительная часть проводимых исследований публикуется с опозданием, а часть не публикуется вовсе. Поэтому бывает полезно *запросить* учреждения, профилю которых соответствует изучаемая тема, *о близких по теме работах* — законченных, незаконченных или только запланированных — и попытаться с ними познакомиться.

Уже в процессе изучения библиографий следует *отсеивать* все то, что не может пригодиться (в частности, научно-популярные работы, которые заведомо не содержат новых данных).

В отдельных случаях, особенно при проведении крупных исследований, может оказаться целесообразным разбить составление библиографии по отдельным этапам работы.

Каждое описание лучше заносить *на отдельную карточку*. Чтобы обеспечить возможность быстрой проверки, на ней сокращенно указывается источник описания. Если оно почерпнуто из реферативного издания, следует кратко изложить содержание реферата. Полезно условным обозначением (хотя бы по пятибалльной системе) дать оценку как реферату, так и реферируемому исследованию.

Если исследователю известно, в какой библиотеке данная работа имеется, следует сокращенно обозначать название библиотеки и шифр книги.

На этой же карточке впоследствии отмечаются дата прочтения книги, порядковые номера сделанных выписок, переводов или конспектов, а также всякие другие нужные отметки (книга отсутствует, выдана, заказана, имеется ее реферат и т. п.).

Для каждой из этих отметок следует отвести один из углов карточки на лицевой или на оборотной стороне.

По мере накопления библиографических описаний их располагают в алфавитном порядке.

3. СБОР И ИЗУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Общие требования к сбору и отбору готовой информации¹

Сбор и отбор готовой информации и по своему значению, и по трудоемкости занимают одно из важных мест в исследовании. По данным анкетного опроса, проведенного в ряде городов СССР, в конце 60-х годов только на поиск литературы и ознакомление с ней кандидаты наук затрачивали в среднем 38,6% времени всего исследования, доктора наук — 36,4%². При сборе информации не следует уподобляться «старьевщику», собирать всякий материал в надежде, что он пригодится, самый сбор материала должен сопровождаться его отбором, т. е. надо анализировать и систематизировать источники информации, имея в виду задачу исследования, а при сборе новых данных учитывать ранее полученные.

Подчас причина излишнего объема собранной информации кроется в неправильной технике ее отбора: исследователь знакомится с ней не в обратном-хронологическом, а в прямом хронологическом порядке, делает из источника обширные выписки, а потом обнаруживает, что в более позднем издании содержится более свежий, компактный, полный и достоверный материал, но исследователю жалко затраченного труда и он включает в рукопись изложение обоих источников, несмотря на то, что первый только загромождает работу.

Имеется и другая веская причина, по которой рекомендуется в сборе информации соблюдать меру. Какой бы узкой и специальной ни казалась тема, поиск материала для ее разработки может продолжаться беско-

¹ Для общего ознакомления с проблемой научной информации можно использовать: Злочевский С. Е. и др. Информация в научных исследованиях. Киев, «Наукова думка», 1969; Новиков Э. А., Егоров В. С. Информация и исследователь. Л., 1974; Организация, планирование и методы справочно-информационного обеспечения научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ. Материалы семинара (Министерство транспортного и сельскохозяйственного машиностроения). М., 1972.

² См. Специалист — библиотека — библиография. М., «Книга», 1971, с. 143.

нечно. Начинающие исследователи нередко собирают больше фактов, чем необходимо для поставленной задачи и чем они в силах обработать, недооценивая трудоемкость предстоящей первичной обработки, проверки, группировки данных, их анализа, сопоставления и обобщения. Бывает разумнее ограничить себя в привлечении дополнительных данных, определенных кругом источников или хронологическими рамками, и сосредоточить силы на тщательной обработке уже имеющихся.

Излишний объем информации вызывает непроизводительную трату времени, а порой отражается и на качестве работы. Однако еще большую опасность представляет собой неполное использование источников, особенно тех, которые имеют для данной темы существенное значение. А такие случаи встречаются нередко. Причины их различны. Главная — недостаточно тщательное изучение библиографий. Серьезной причиной является и несовершенство библиографий — их неполнота, ошибки, неясность методических принципов, непоследовательность в распределении материала, — а также несистематический просмотр выходящей литературы (особенно журналов).

При сборе информации необходимо отбирать и внимательно изучать как материал, подтверждающий концепцию исследователя, так и материал, противоречащий ей, для того чтобы примирить эти противоречия или изменить концепцию. «Необходимо, — учил В. И. Ленин, — брать не отдельные факты, а *всю совокупность* относящихся к рассматриваемому вопросу фактов, *без единого* исключения, ибо иначе неизбежно возникает подозрение, и вполне законное подозрение, в том, что факты выбраны или подобраны произвольно»¹.

Во избежание неточностей и ошибок в центре внимания исследователя должны быть *первоисточники*. Если имеются протоколы экспериментов, желательно читать их полностью, не довольствуясь краткой сводкой результатов. Если встречается статистическая таблица, необходимо проанализировать ее самому, не ограничиваясь знакомством с выводами автора и т. п.

Исходными источниками научной информации служат документы в том широком смысле, в каком эт

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 30, с. 351.

понятие применяется в информатике, т. е. любые предметы, на которых зафиксирована какая-либо информация.

Среди документов центральное место занимают произведения печати. Однако для многих видов исследований существенную роль играет и *непечатная документация*.

В прикладных технических науках особое значение имеет *патентная документация*, поскольку выполнение основного требования, предъявляемого к исследованию,— требования новизны— может быть проверено только путем сопоставления с патентными описаниями. Патентную информацию отличает ряд важных качеств: быстрота и оперативность ее использования (она становится доступной для исследователя на 1,5—2 года раньше, чем ее описание в литературе), полнота, достоверность, а иногда и уникальность. Изучение комплекса патентных описаний по определенной проблеме позволяет определить новые направления в технике.

Однако использование этой информации сопряжено с немалыми трудностями. Ежегодно в мире выпускается свыше 300 тыс. патентных описаний; так как патентная проработка намечаемых тем представляет весьма ответственную стадию, то и здесь обнаруживается тенденция к ее обособлению путем организации специальных учреждений.

В СССР эту функцию выполняет фирма «Патент». По заданию отдельных научных учреждений она изучает представленное ей техническое задание и ожидаемый результат, производит патентный поиск и выдает заключение об уровне новизны этого результата, освобождая исследователя от трудоемких поисков и обеспечивая большую надежность выводов. Если услуги этой фирмы почему-нибудь использованы быть не могут, исследователю необходимо произвести поиск самостоятельно, консультируясь у работников патентных служб. Поиск включает следующие операции: установление класса, подкласса, группы и подгруппы патентной информации, просмотр в патентных библиотеках картотеки патентных материалов, их изучение и предварительная оценка, сопоставление по мере надобности выписок и обзоров.

Наряду с патентной документацией в отдельных случаях ценным источником информации может служить

документация открытий, сосредоточенная в Государственном фонде регистрации научных *открытий*. Подчас большую ценность имеют депонированные рукописи, представляющие интерес для узкого круга специалистов и потому неопубликованные. Сведения о них можно получить из реферативных журналов и библиографических указателей органов научно-технической информации. Эти органы принимают заказы на их размножение способами безнаборной печати.

Изучение литературы

После завершения сбора и отбора информации исследователь приступает к ее изучению.

В настоящее время в условиях «информационного взрыва» овладение литературой даже по самому узкому вопросу представляет нелегкую и весьма трудоемкую задачу. Качество же исследования в значительной мере зависит от того, насколько хорошо научный работник усвоил все достигнутое в изучении вопроса его предшественниками. Поэтому рациональная организация процесса изучения литературы исследуемого вопроса особенно необходима.

Методика изучения произведений печати во многом зависит от их характера и от индивидуальных качеств работника — его подготовленности, особенностей памяти, привычек и т. д. Поэтому мы ограничиваемся только самыми общими указаниями.

Литературу лучше изучать, переходя от более простого материала к более сложному; знакомиться сначала с более общей литературой, а потом со специальной, сперва с отечественной, а затем с зарубежной, сначала с основной, теоретической (учебными курсами, статьями в теоретических журналах), а затем с прикладной, сперва с книгами, а затем со статьями, в первую очередь с новыми работами, а потом со старыми. Соблюдение такого порядка экономит труд и время исследователя. Именно поэтому рекомендуется до завершения библиографии к изучению литературы не приступать.

Для того чтобы обеспечить объективность оценки материала, исследователь должен ознакомиться прежде всего с первоисточником, т. е. сначала изучить инструкцию или доклад, а затем уже комментарии к ним, кри-

тические статьи и выступления сперва с монографией, а потом с рецензией на нее и т. д.

При чтении книги также целесообразнее придерживаться определенной *последовательности*: ознакомиться с темой и содержанием книги по ее названию и оглавлению, просмотреть всю книгу, прочитать предисловие, аннотацию, введение, заключение и послесловие (обычно в них обобщаются основные проблемы данной работы, характеризуются ее отправные точки, методика, структура и выводы). Из выходных данных следует узнать, какой организацией работа выполнена, ее объем и тираж « все эти данные прямо или косвенно (хотя и не всегда точно) также характеризуют профиль и ценность книги. Затем исследователь выясняет, насколько аспект книги и научный уровень исследования соответствуют его теме.

После этого исследователь может решить, читать ли книгу и как ее читать — полностью, не опуская примечаний, или только некоторые ее части, бегло или анализируя и критически оценивая ее структуру, внутреннюю связь частей, ее методологию, методику и содержание; делать ли из нее выписки или конспектировать ее; ограничиться ли составлением к ней краткого указателя или же дать только аннотацию на карточке.

Такой порядок следует соблюдать и при чтении статей и других более мелких работ.

Если исследователь считает, что источник не понадобится, на библиографической карточке он должен написать, чем вызвано его решение («нет данных», «повторяет известное», «устарело» и т. д.). Если же работа заслуживает внимания, на карточке или в приложении к ней следует дать краткую характеристику, которая пригодится и при составлении обзора.

Не следует ограничиваться ознакомлением с литературой по реферативным журналам, не говоря уже о том, что даже подробный реферат не воспроизводит всего содержания документа, в реферате могла быть опущена та информация, которая представляет особый интерес для данного исследования, в реферат могли вкрасться неточности, в нем отсутствует библиография и т. д.

Далее необходимо хотя бы бегло просмотреть и тот материал, который автору изучаемой работы представ-

лялся второстепенным и поэтому изложен лишь в подстрочных примечаниях и приложениях или набран пети- том, а для исследователя, возможно, уникален и ценен.

Нельзя также отказываться от ознакомления с источником только потому, что его название не полностью соответствует теме, или потому, что это работа устаревшая или небольшая по объему.

Однако нет необходимости читать всю литературу, включенную в библиографию. Изучив главнейшие фундаментальные исследования, в остальных работах следует полностью читать только главы и параграфы, имеющие прямое отношение к теме. Не стоит изучать литературу «на всякий случай».

Чтению литературы, особенно научной, надо учиться¹. При изучении второстепенной для данной темы литературы целесообразно применять метод чтения «по диагонали», т. е. просматривать материал таким образом, чтобы не пропустить чего-либо существенного.

Экономия времени достигается также тренировкой в быстром чтении. Искусственное ускорение темпа непривычным к быстрому чтению читателям угрожает тем, что у него выработается привычка механического восприятия слов и предложений без их синхронного осмысления. Но рационально организованная тренировка при надлежщем самоконтроле дает, по-видимому, отличные результаты².

Чтение и для образованного человека представляет не столь простое и легкое дело, как это подчас кажется. Для малоподготовленных исследователей и для чтения особо трудных текстов выработан ряд приемов, облегчающих и ускоряющих их освоение: пересказ хода мыслей автора другому лицу; рассечение трудного фрагмента на логические части; перевод текста или важнейших его частей в тезисную форму; составление схемы (логической или графической), показывающей ход мысли автора и устанавливающей подчиненность и сочинен-

¹ Мы не останавливаемся на общей методике чтения, по которой имеется немало пособий. См., например, Доблаев Л. П. Психологические основы работы над книгой. М., 1970, с. 121; Баранский Н. Н. Советы и наставления аспирантам экономгеографам по работе над диссертацией. М., Изд-во МГУ, 1947.

² См., например, Косолапов В. В., Король Е. В. Научная организация труда в научно-исследовательском коллективе. Киев, «Знание», 1968, с. 24—25.

ность частей; если книга принадлежит исследователю — разметка текста (для наглядности лучше цветными карандашами).

Если имеется несколько работ одного автора, излагающих вопрос с различной степенью детальности в разных вариантах, экономнее законспектировать одну из этих работ (наиболее полную или позднюю) и отразить в конспекте дополнительные данные из других работ автора. Такой метод «конденсации» применим и при изучении различных изданий книги и работ разных авторов.

Если понимание текста затруднено, несмотря на то что отдельные его слова и словосочетания понятны, а повторные попытки его расшифровки не приносят успеха, рекомендуется пропустить непонятное и вернуться к нему позднее. Подчас целесообразно вовсе отложить книгу и вернуться к ней после изучения всей литературы по данному вопросу или даже по теме в целом. Но чаще стоит поискать разъяснение непонятого места в соответствующих пособиях или других работах на ту же тему или проконсультироваться со специалистом.

Начинающему исследователю можно рекомендовать еще некоторые простейшие правила:

отделять в книге основное от мелочей, разбираться в незнакомых словах, записывать возникающие вопросы, дойдя до конца главы (статьи), поставить себе контрольные вопросы такого рода: в чем главная мысль? каковы аргументы? что можно возразить автору? что отсюда вытекает? как согласовать данную работу с другими источниками?

Если источник остается у исследователя, он может составить к нему лишь краткий указатель (указатель практичнее, чем часто применяемые закладки, которые легко теряются или попадают не по назначению). Если книгу надо вернуть, необходимо сделать выписки, лучше на листках одинакового формата. На определенном месте листа, например в левом верхнем углу, указывается источник (лучше условно: в числителе — номер по библиографии, в знаменателе — страница); в другом углу — страница рукописи, на которой выписка используется (это предотвратит ее повторное использование); оставляются также поля для заметок. Одновременно следует

помечать в рукописи номер и страницу выписки; это позволит в случае неясности вернуться к источнику, а по окончании работы проверить точность и полноту его использования.

Если исследователь не сможет вернуться к источнику, выписки делаются дословно. В противном случае лучше излагать содержание своими словами; это обеспечивает большую ясность, компактность и единство терминологии. Выписки из зарубежной литературы следует делать на языке оригинала, а переводить их уже при включении в текст.

Писать следует четко: небрежность — источник искажений. Закончив выписку, необходимо считать ее с оригиналом.

Многократно повторяющиеся слова рекомендуется сокращать, используя принятые сокращения и обозначения¹.

При первом чтении лучше ограничиваться записью страниц, с которых намечается выписывание, так как в этом же произведении или в другом может встретиться та же информация, но в лучшем изложении, а необходимый объем выписки на этой стадии еще неясен.

При большом объеме требуемых выписок рациональнее заказать библиотеке *ксеро-* или *фотокопии*. Не следует пренебрегать и вырезками из получаемых исследователем газет и журналов, если он не сохраняет их комплектов.

Зачастую ни сплошная, ни частичная выписка не оправдываются в силу большого объема информации или ее второстепенного значения. В таких случаях следует *конспектировать* материал.

Конспектировать лучше не в процессе первого чтения — это мешает следить за ходом мысли, а после окончания абзаца, параграфа или даже главы: только разобравшись в прочитанном, можно выделить важное. Конспектировать следует только необходимое для данной работы. Часто авторы, пишущие на общую тему, сознательно или неосознанно повторяют друг друга. Нет необходимости многократно воспроизводить одни и те же

¹ Исследователю, который пожелал бы создать свою систему сокращенных обозначений, полезно ознакомиться с хорошо разработанной методикой, применяемой в третьем издании Большой Советской Энциклопедии.

данные и аргументы. Наоборот, свежим, оригинальным, хотя бы и спорным мыслям надо уделять особое внимание, тщательно фиксировать и впоследствии анализировать имеющиеся расхождения в трактовке проблемы и отступления от господствующего мнения; они могут оказаться вполне оправданными — ведь научные проблемы не решаются большинством голосов.

По мере накопления записей рекомендуется располагать их в определенной *системе*, позволяющей быстро разыскать нужный источник. За ее основу может быть принят предварительный план исследования. Если материал физически не поддается распределению (например, собран в общей тетради), нужно, снабдив части плана предварительной сплошной нумерацией, этими же номерами разметить материал, а к каждому этапу или стадии плана составить указатель отнесенных к нему источников. В зависимости от характера темы и материала в основу его распределения можно положить принцип построения библиографии. Однако поскольку источник часто относится к нескольким разным вопросам, при таком систематическом расположении многие источники приходится дублировать либо, помещая источник под одной, основной для него рубрикой, под другой помещать краткое обозначение названия источника и его местонахождение; это осложняет обработку и розыск материала. Кроме того, отнесение источника к той или другой рубрике часто вызывает затруднения и носит произвольный и случайный характер. Поэтому при невозможности использования машинных методов и ручных перфокарт целесообразнее располагать накапливаемые материалы в порядке их поступления и вести алфавитно-предметный указатель.

Выполняя изложенные рекомендации формально-организационного порядка, исследователь не должен упускать главное: изучение литературы не сводится к механическому восприятию информации, а представляет *целенаправленный, активный* процесс творческого освоения, направленный, как и все исследование, на решение определенной научной задачи.

Овладение литературой вопроса послужит базой не только для исторического обзора, но и для всей последующей работы. Поэтому оно достигнет своей цели лишь в том случае, если исследователь будет осваивать

литературу одновременно и в теоретическом аспекте, и в историческом, т. е. сумеет уловить как общие тенденции развития проблемы, так и особенности отдельных исследований.

Изучение литературы требует от исследователя сосредоточенности и настойчивости. Уже на этом этапе должны проявиться такие его качества, как широта познаний и кругозора, дающая ему возможность сопоставлять читаемое с ранее усвоенным, научная честность и стремление к истине, которые не позволят ему обходить и замалчивать факты и аргументы, вступающие в противоречие с его собственными концепциями.

Классическим образцом работы над литературным материалом могут служить ленинские «Тетради по империализму»: они вводят исследователя в творческую мастерскую великого ученого, обнаруживая его исключительную добросовестность в использовании источников, его критический подход к ним, великолепное умение извлекать из каждой работы наиболее важные и ценные мысли, кратко и ясно излагать их, а также давать им оценку¹.

Существует мнение, что до проведения самостоятельного исследования нецелесообразно знакомиться со всей литературой вопроса: малоопытный исследователь рискует подпасть под влияние прочитанного, чтение парализует его инициативу и может вызвать охлаждение к работе, а то и привести его к заключению, что продолжать разработку темы бесполезно. На наш взгляд, изучение нескольких источников, демонстрирующих возможность разноаспектной и разноречивой трактовки темы, столкновение с исключаяющими друг друга суждениями, будет стимулировать научного работника к выработке собственной точки зрения. А вывод о том, что тема не заслуживает дальнейшей разработки, может оказаться вполне своевременным, хуже, если работник придет к

¹ Как известно, «Тетради по империализму» явились подготовительным этапом создания классического исследования «Империализм как высшая стадия капитализма». Для этого небольшого по объему труда В. И. Ленин изучил 380 источников (148 книг и 232 статьи, помещенные в 49 различных периодических изданиях); выдержки из них заняли 20 тетрадей общим объемом около 50 авт. листов. В начале каждой тетради приводится перечень использованных в работе над ней источников.

нему после завершения исследования, убедившись в результате ознакомления с литературой в том, что другие авторы его давно опередили.

Непосредственное ознакомление с практикой

В работе исследователей часто встречается одна из двух крайностей: одни в процессе сбора материала полностью доверяются литературным источникам, другие ограничиваются изучением практики. То и другое неправильно. Изучив литературу вопроса, исследователь должен обратиться к изучению практики. Это требование относится к любой теме.

Классическим примером служит работа Ф. Энгельса над книгой «Положение рабочего класса в Англии». Посвящая свое исследование пролетариату Великобритании, молодой Энгельс писал: «Я достаточно долго жил среди вас, чтобы ознакомиться с вашим положением. Я исследовал его с самым серьезным вниманием, изучил различные официальные и неофициальные документы, поскольку мне удавалось раздобыть их, но все это меня не удовлетворило. Я искал большего, чем одно *абстрактное* знание предмета, я хотел видеть вас в ваших жилищах, наблюдать вашу повседневную жизнь, беседовать с вами о вашем положении и ваших нуждах, быть свидетелем вашей борьбы против социальной и политической власти ваших угнетателей. Так я и сделал. Я... посвятил свои часы досуга почти исключительно общению с настоящими рабочими»¹. Работа имеет примечательный подзаголовок: «По собственным наблюдениям и первоисточникам». Приведенное положение применимо к социальным исследованиям и ко многим другим.

Так, специалисту по агрономическим наукам нельзя ограничиться работой в библиотеке и лаборатории, он должен наблюдать изучаемую культуру не только на участках опытной станции, но и на колхозном поле: ведь на нее влияет множество внешних факторов, учесть которые при лабораторных исследованиях не всегда возможно.

То же относится и к конструктору или технологу. Например, как бы ни были далеки от производства опыты

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 2, с. 235.

направленного изменения структуры металла, исследование не может быть достаточно эффективным, если экспериментатор в процессе подготовки опытов не ознакомится на заводах с той производственной обстановкой, в которой будут применяться результаты его изысканий, с людьми, которые будут их использовать. Недоучет человеческого фактора нередко приводит к тому, что конструкции и технологии, сами по себе вполне рациональные, на практике не прививаются — нет подготовленных кадров, недостаточен уровень их технической культуры и т. п. Исследователь, хорошо знакомый с условиями производства, предусмотрит в конструкции механизма элементы, предотвращающие его поломку и преждевременный износ; он разработает, помимо самой конструкции, условия ее эксплуатации, в том числе определит необходимый квалификационный уровень работников, которым будет доверен механизм. Связь науки с производством может и должна осуществляться с наибольшим эффектом еще задолго до внедрения результатов законченного исследования.

Не менее важно другое: во время экспедиций и командировок, при посещении научных учреждений и промышленных предприятий исследователь встречается с руководителями, специалистами, рабочими, в том или ином отношении связанными с предметом его исследования. Эти встречи необходимо использовать не только для изучения чужого опыта. Чем активнее исследователь будет участвовать в жизни завода, чем больше будет всяких контактов (не только научных), тем шире станет его кругозор и тем эффективнее разработка поставленной перед ним проблемы.

Конечно, личные посещения и контакты — не единственный путь изучения практики. Необходимо знакомиться и с *материалами, отражающими жизнь предприятия или учреждения*: с отчетами, планами, чертежами и схемами, справками, объяснительными и докладными записками, стенограммами совещаний, с текущей перепиской, приказами, инструкциями. Подчас представляют большой интерес и документация, сданная в архив, и заводские газеты за прошлые годы, так как практика более отдаленных лет также может дать ценный материал.

Для многих прикладных исследований — технических, агротехнических, экономических — большую ценность

представляют материалы, фиксирующие *опыт новаторов и передовиков производства*. Зачастую исследователю необходимо самому собрать, обобщить и проанализировать этот опыт, сочетая изучение результатов их труда с личными беседами.

При благоприятных условиях могут быть применены и такие способы исследования, как *интервью, анкеты* и др. Например, имеет смысл опрашивать агрономов и колхозников о том, как прививается новая культура или старая культура в новых условиях, технологов и передовых рабочих — о влиянии новой технологии на условия труда и качество изделий. Однако прежде чем применять эти социологические методы, следует тщательно изучить их методику и технику, а к полученным ответам необходимо относиться критически.

Важно использовать опыт и рядовых рабочих, и работников среднего звена, и руководящих работников. Информация последних особенно ценна; аккумулируя коллективный опыт, они могут сделать более надежные и широкие обобщения.

Необходимо использовать и материалы *смежных* отделов и групп, личный опыт их сотрудников, а также параллельных подразделений родственных учреждений. Образование научно-производственных объединений способствует укреплению таких научных связей.

Личные контакты

Личные контакты — одно из важных условий повышения эффективности научной деятельности. Мы останавливаемся на них в разделе о сборе информации, потому что на этом этапе они особенно необходимы. По некоторым данным, исследователь не менее четверти добываемой информации черпает из непосредственных контактов со своими коллегами¹.

¹ В Англии было проведено исследование использования информации, охватившее около 500 химиков, физиков и биологов. В то время как библиотечные каталоги используют 8—12% научных работников, рекомендации библиотекарей и документалистов — 3—12%, библиографии по специальности — 9—23%, разговоры с коллегами служат источником информации для 52—72%, а переписка с ними — для 18—95% исследователей (см. Злочевский С. В. и др. Информация в научных исследованиях. Киев, «Наукова думка», 1969, с. 117)

Для научного работника большое значение имеет возможность изолироваться для напряженного, сосредоточенного труда. Однако периоды замкнутости должны чередоваться с периодами контактов. И чем шире в профессиональном плане круг работников, с которыми исследователь поддерживает научную связь, тем она эффективнее: ведь по мере отдаления от собственной специальности возрастает количество и ценность приобретаемой новой информации. В круг собеседников должны входить не только научные руководители и консультанты, но и товарищи по работе. Беседы с молодыми работниками могут оказаться особенно полезными: они заставляют исследователя излагать свои мысли в наиболее простой форме и тем самым подвергать испытанию их логическую состоятельность; именно молодой собеседник с его свежим, непредвзятым подходом может скорее других привести на новую мысль.

Поэтому на всех этапах исследователю необходимо заботиться не только о поддержании традиционных связей, служебных и личных, но и о создании новых, не останавливаясь перед неизбежными в таких случаях затратами времени. Ведь при современных быстрых темпах прогресса науки любой исследователь начинает отставать от жизни, если он не пополняет свои знания из литературных источников и бесед с товарищами по специальности и с представителями смежных специальностей и профессий.

Научное общение — официальное и неофициальное, коллективное и индивидуальное, из случайного, сверхпланового элемента научного труда должно превратиться в обязательный, органический его элемент.

В противоположность вопросу о печатных источниках вопрос о личных контактах как источнике информации — об их роли, предпосылках, условиях эффективности, организационных формах, несмотря на его жизненно важное значение, не получил в литературе специальной разработки. Некоторое внимание уделил ему в 1933 г. П. А. Попов. Его работа была перепечатана в 1969 г.¹; он проанализировал значение этих контактов как способа повышения квалификации, обмена мнений, проверки полученных итогов и отметил их преимущества — непо-

¹ См. Попов П. А. Организация и техника научной работы. — В кн.: «Научная организация труда и управления», 1969.

средственность и гибкость, возможность по ходу дискуссии изменять постановку вопроса. П. А. Попов наметил также схему организации научных контактов: предварительное определение числа собеседников, уточнение предъявляемых к ним требований в части их компетентности, персональный отбор, разработка плана беседы. Серьезное значение подобных бесед вполне оправдывает рекомендуемую автором тщательность их подготовки. Однако иные случайные встречи и импровизированные беседы дают не менее ценные результаты¹.

Огромные пространства, отделяющие научные центры друг от друга, и технически, и экономически, и психологически, затрудняют личные связи даже в век небывалого прогресса воздушных сообщений и развития телефонной сети. Поэтому большую ценность представляют контакты, устанавливаемые и поддерживаемые *перепиской*. Необходимость сжатого и четкого изложения мысли дисциплинирует исследователя, способствует уточнению его научной позиции. Письменные контакты обеспечивают взаимный обмен опытом и предотвращают дублирование исследований.

Особенно эффективна переписка с исследователями, работающими над той же или над смежной темой или применяющими сходную методику.

В один ряд с личной перепиской следует поставить письма в редакции научных журналов. Они также представляют важную форму научного общения, однако применяется она у нас еще недостаточно: в научных журналах такие письма публикуются редко. Между тем этот метод контактов способствовал бы демократизации науки, разворачиванию критики и самокритики, оживлению связи между научными центрами и периферией.

Эффективность научных связей определяется в значительной мере степени контактности сторон. Бывает, что исследователю обеспечиваются многократные встречи с крупными специалистами как в своем, так и в других учреждениях, а польза от этих встреч минимальная: исследователь еще не приобрел навыков научных

¹ В последние годы проблему личного общения в науке подверг критическому анализу Е. И. Киссель. См. Киссель Е. И. Организация труда исследователей и проектировщиков. М., «Экономика», 1967, с. 100—108. См. также Косолапов В. В., Щербань А. Н. Оптимизация научно-исследовательской деятельности. Киев, «Наукова думка», 1971, с. 150—155, 174—177.

контактов — не поставил перед собеседником спорных вопросов, не поделился с ним своими сомнениями, ограничившись передачей рукописи, он не упомянул о других вариантах решения, испробованных и непринятых или только намечавшихся, не сумел заинтересовать собеседника. В других случаях малоконтактным оказывается второй собеседник, целиком поглощенный собственными идеями и трудами. Тем более ценны такие качества, как контактность, умение понять точку зрения любого собеседника, увидеть в ней зерно истины. Эти черты следует развивать в себе каждому научному работнику.

Обработка информации

Отобрав готовый материал, исследователь подвергает его последовательной обработке. Этот этап можно разбить на ряд стадий:

- 1) материал систематизируется;
- 2) исключаются материалы, оказавшиеся лишними: дублирующие друг друга, выписки, перекрываемые более новыми данными, материалы, не укладывающиеся в тему, и т. п.;
- 3) оценивается пригодность информации с точки зрения задач исследования; материал, признанный непригодным, исключается и до окончания работы хранится отдельно;
- 4) в случае надобности составляются вспомогательные указатели к материалу или дополняются ранее составленные;
- 5) проводится анализ документов с целью выявить то новое, что содержит каждый из них, оценивается его значение; если литература очень обширна, приходится ограничиваться кругом наиболее серьезных работ, авторитетных ученых, оригинальных концепций. Иногда имеет смысл остановиться и на наиболее типичных концепциях, даже если они не отличаются оригинальностью;
- 6) если исследователь намерен использовать документ, он должен убедиться в его достоверности. Оценка достоверности информации — особо ответственная стадия работы, требующая высокой квалификации. Так как невозможно повторить все эксперименты, расчеты и т. п., сделанные в изучаемых работах, исследователю следует ограничиваться выборочной проверкой наиболее

ответственных их элементов — методик, формул, логических рассуждений. Необходимо отказаться от материала, который оказывается не вполне достоверным, или подвергнуть его дальнейшему уточнению;

7) при сопоставлении источников исследователь должен выявить, объяснить и устранить обнаруженные между ними расхождения и противоречия;

8) по наиболее важным источникам уточняется ранее данная документу характеристика его содержания и удобства использования;

9) в заключение исследователь обобщает всю собранную им информацию и подводит итог проделанной работы.

Сбор материала и его обработка составляют два самостоятельных этапа в работе исследователя. Однако иногда бывает целесообразно совместить их, чередуя в пределах каждого рабочего периода. Благодаря такому чередованию не возникает утомления из-за однообразной работы; чередование может быть продиктовано и условиями работы в лаборатории или библиотеке; переход от незавершенного сбора материала к его обработке может вызываться желанием выполнить эту работу «по свежим следам», пока в памяти сохраняются структура и терминология прочитанной статьи и есть возможность зафиксировать вызванные ею мысли.

4. РАЗРАБОТКА ГИПОТЕЗЫ, МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАБОЧЕГО ПЛАНА

Разработка гипотезы

Прежде чем приступать к использованию собранного материала, необходимо выдвинуть и разработать рабочую гипотезу.

Гипотеза — направляющая научная идея, требующая дальнейшей проверки. Таким образом, гипотеза — это не простое предположение, но в то же время и не истина: истина — положение, уже подтвержденное фактами и аргументами, тогда как гипотеза еще ожидает подтверждения.

Гипотеза — главный методологический инструмент, организующий процесс исследования и определяющий его логику, путь разработки, необходимый его элемент.

«Гипотетичность как момент теоретического исследования — неотъемлемый признак творческого отношения к теории. Отказ от гипотетических построений, постулирование готовых истин и «закономерностей» в последней инстанции, т. е. догматизм в его худшем виде, чужд марксизму»¹.

Ценность гипотезы в значительной мере определяется ее непредвиденностью, неожиданностью, несоответствием установившимся в науке догмам, разрывом с традиционными подходами и методами мышления. Характеризуя особенности творческого профиля академика Н. Н. Семёнова, его ученик В. В. Воеводский писал: «Труднее всего обычно бывает найти ту самую точку, тот момент, когда надо оторваться от привычного пути и сойти с утоптанной и надежной дороги на едва намеченную (или совсем невидимую) тропинку, которая может никуда и не привести. Именно эта смелость, решимость «отбиться от стада», потребовать пересмотра всем очевидных исходных положений для того, чтобы проверить кажущуюся окружающим совершенно фантастической, а иногда просто нелепой гипотезу, и позволила Н. Н. в большом числе случаев отыскать правильное решение задачи или, во всяком случае, прийти к нему намного раньше, чем по обычному пути»².

В исследовании проблемного характера выбор и разработка гипотезы выделяются в *особый этап*: во-первых, нельзя проводить исследование, не имея перед собой ясно поставленной цели, а выбор методов исследования, приемов и объектов обработки зависит от того, что хочет доказать исследователь, и, во-вторых, только имея какое-то предварительное решение, можно определить, достаточен ли наличный материал или необходимы дальнейшие поиски, наблюдения, эксперименты.

К этому этапу следует подготовить себя заранее: с того момента, как у исследователя возникла идея исследования, он, обдумывая ее, сопоставляя с изученным материалом, постепенно поднимает ее до уровня гипотезы.

¹ Здравомыслов А. Г., Ядов В. А. О программировании конкретного социального исследования. — «Вопросы философии», 1963, № 8, с. 77.

² Воеводский В. В. О человеке, который сделал это открытие. — «Химия и жизнь», 1966, № 4, с. 32.

Часто бывает, что исследователь формулирует для себя гипотезу, еще не приступив к работе. Иногда гипотеза заложена уже в самой постановке темы. Она может быть взята из работы другого автора или из более ранних работ самого исследователя. В этих случаях разработка темы будет эффективнее: принятая гипотеза будет освещать исследователю путь уже на стадии подбора литературы, она придаст всей дальнейшей работе целеустремленность.

Случается, что собранная информация подсказывает исследователю несколько конкурирующих гипотез. Подчас взаимоисключающие гипотезы рождаются в процессе дальнейшего изучения предмета исследования. Необходимо либо путем логического анализа известных фактов, говорящих за и против каждой из них, отобрать наиболее вероятную и принять ее за основу, либо вести исследование параллельно на базе нескольких гипотез.

Если исследователь не располагает готовыми гипотезами, ему необходимо на основе вдумчивого анализа всего собранного материала самому разработать одну или, еще лучше, две гипотезы: основную и противостоящую ей в качестве альтернативы — контргипотезу. Академик В. Энгельгардт писал: «Велика опасность того, чтобы... гипотеза не стала предвзятой мыслью, т. е. заранее поставленной целью, которую хочется всякой ценой достичь... Эта опасность возникает тогда, когда в основу поиска кладется одна-единственная гипотеза вместо того, чтобы иметь несколько альтернативных. Как хорошо выразился один автор: «Когда имеешь дело с одной-единственной гипотезой, то привязываешься к ней как к единственному ребенку, ни за что не соглашаясь с ней расстаться»¹.

Разработка параллельных гипотез отнимает больше времени, но зато повышает достоверность результатов. Нередко правильная гипотеза возникает именно в процессе анализа и проверки неправильных.

Если исследователю не удастся сформулировать гипотезу на основе собранного материала, необходимо углубиться в работы по смежным темам, могущим послужить образцом, или прибегнуть к помощи руководителя

¹ Энгельгардт В. А. Еще о научном поиске — его эмоции и конфликты. — «Наука и жизнь», 1960, № 10, с. 70.

и старших товарищей. Только в самом крайнем случае, когда длительные поиски остаются безрезультатными, исследователь может приступить к дальнейшим этапам работы, не вооруженный гипотезой. Но он должен отдавать себе отчет в том, что, продолжая свой путь «в потемках», он рискует попасть в тупик, и обязательно продолжать поиск на всех последующих этапах.

Менделеев писал: «Лучше держаться такой гипотезы, которая может оказаться со временем неверной, чем не иметь никакой».

Следует четко сформулировать гипотезу в *письменной форме*, обеспечивающей большую продуманность и облегчающей ее понимание и критический анализ другими.

Гипотеза служит отправной точкой для всей работы; поэтому необходимо согласовать ее с руководителем, а в сложных и спорных случаях (в особенности при наличии вариантов) обсудить в коллективе и получить по ней консультацию компетентного специалиста.

По самой своей природе гипотеза как предположительное знание должна быть динамичной. В процессе исследования ее следует непрерывно уточнять, дополнять, совершенствовать. Если правильность гипотезы подвергается сомнению, а тема имеет прикладной характер, целесообразно сначала проверить гипотезу на практике на каком-либо пробном участке.

Отказ от гипотезы, оказавшейся неверной, зачастую представляет существенный шаг вперед в поисках истины. «Гипотеза, отступившая под натиском новых идей, умирает славной смертью», ибо «ошибочные гипотезы... углубляют наше познание... показывают нам трудности проблемы и часто побуждают нас к поиску лучших решений»¹.

Определение методики исследования

Научный уровень исследования определяется не его предметом, а *методом*. Как утверждал И. П. Павлов, «метод самая первая, основная вещь. От метода, от спо-

¹ Генле М. Рождение и смерть идей.— Информационный бюллетень реферативной группы Института истории естествознания и техники. Вып. XI. М., 1966, с. 157.

соба действия зависит вся серьезность исследования. Все дело в хорошем методе»¹.

Метод исследования в значительной мере предопределяет его ценность: правильный метод повышает эффективность исследования; метод устарелый, непродуманный или не отработанный во всех деталях обесценивает его. Подчас недостаточная тщательность в выборе методов и в разработке частных методик приводит к необходимости повторения всей работы. Поэтому научному работнику необходимо тщательно определить (выбрать или самостоятельно разработать) методику исследования, т. е. совокупность методов и приемов, необходимых для его проведения. При определении методики необходимо использовать не только личный опыт, но и опыт товарищей и других коллективов.

Прежде чем применять ранее использованную методику, необходимо убедиться в том, что она соответствует современному уровню науки, условиям, в которых выполняется работа, и задачам, которые ставятся перед данным исследованием, перед отраслью знания и перед советской наукой в целом.

Принятую методику необходимо совершенствовать на основе критического анализа предшествующих работ и результатов их внедрения в практику. Кроме того, целесообразно проверить возможность использования методов, применяемых в смежных проблемах и дисциплинах (иногда возможно прямое заимствование метода, в других случаях может быть использована его идея). Поскольку метод не представляет собой нечто независимое от задач, объекта и условий исследования, следует дифференцировать и индивидуализировать методы. Иногда бывает оправдана индивидуализация метода и применительно к субъекту исследования. Например, если биологическое исследование поручается специалисту, получившему и математическое образование, имеющему в этом деле немалый опыт, стоит, пусть даже с известным риском, допустить применение математических методов там, где они еще не применялись. Может также оказаться целесообразным в зависимости от профессионального профиля исследователя усилить исторический элемент в

¹ Павлов И. П. Лекции по физиологии 1912—1913 гг. М., Изд-во АМН СССР, 1949, с. 16.

работе, переместить центр тяжести на экспериментальную часть и т. п.

Наряду с эффективностью и надежностью методов большое значение имеет их простота, ясность и доступность.

Современная наука вооружает исследователя богатым арсеналом методов, круг которых все расширяется. Поэтому он должен взвесить возможность сочетания дополняющих друг друга методов: нескольких основных, основных и вспомогательных, основных и контрольных.

Все принимаемые методические решения необходимо *фиксировать*, предпочтительно в форме общих должностных инструкций для отдельных исполнителей либо детальных специальных инструкций по отдельным методикам, объектам или частям исследования.

Эти методические материалы следует периодически пересматривать. Первый пересмотр желательно проводить через несколько недель после начала работы; обычно в это время выявляется наибольшее количество ошибок и неточностей.

Выбрав метод, исследователь должен удостовериться в его практической применимости. Это необходимо сделать даже в том случае, если метод давно апробирован практикой других лабораторий, так как он может оказаться неприемлемым или сложным в силу специфических особенностей климата, помещения, лабораторного оборудования, персонала, объекта исследований и т. п. Такая проверка тем более необходима, если исследователь разработал оригинальный метод исследования.

Составление рабочего плана

Хорошо продуманный и тщательно составленный рабочий план — непереносимое условие рациональной организации научного труда¹. Чем шире круг участников исследования, чем больше предоставленная им самостоятельность, тем более необходим план, обеспечивающий

¹ В. И. Ленин придавал серьезное значение рабочим планам и часто прибегал к ним в своей научной, политической и публицистической деятельности. В 5-м издании сочинений воспроизведены 144 плана его статей, брошюр, тезисов выступлений и других работ. Он не пренебрегал этим предварительным этапом даже при подготовке небольших по объему и несложных выступлений.

четкое размежевание функций, внутреннюю согласованность и синхронность их работы.

Составление плана представляет *трудную, ответственную, длительную и совершенно необходимую работу*. Если план составлен наспех, он потребует в дальнейшем многократных уточнений, исправлений, переделок и легко может привести к невыполнению исследования в срок или к ухудшению его качества.

Именно в силу ответственного характера рабочего плана мы считаем, что его следует составлять после разработки гипотезы и методики исследования. Только если исследование строится преимущественно на изучении литературных источников и документации и основу работы составит их анализ, правильнее провести это изучение уже после составления рабочего плана. Может оказаться рациональным и промежуточное решение: предварительно изучить материалы до составления рабочего плана и детально — после его составления.

Рабочий план — *костяк всей работы*. От программы исследования, от схемы его этапов и от предварительного плана он отличается большей конкретностью в части организационных моментов — сроков, трудоемкости, распределения функций между исполнителями, но может быть менее детален в определении существа исследования, его задач и методов.

Рабочий план — это подробно разработанный проект выполнения исследования. В нем определяются:

уточненная формулировка темы;

общие и частные (в том числе побочные) задачи работы;

степень комплексности работы. Поскольку в современных условиях комплексный характер исследований становится скорее общим правилом, чем исключением, от исследователя требуется, чтобы он занял по этому вопросу четкую позицию: предусмотрел различные аспекты работы или указал, по какой причине работа ограничивается одним аспектом;

этапы работы с указанием их объема, содержания, методики, техники, объектов, трудоемкости и сроков каждого этапа;

исполнители с указанием видов, содержания и объема работы каждого из них; в необходимых случаях предусматривается участие работников других организаций,

а также командировки для сбора материала, консультаций, обсуждения работы и внедрения результатов исследования;

форма представления результатов (отчет, монография, статья, доклад);

смета расходов по теме.

При разработке сложных тем рекомендуется составлять план *в три этапа*. Сначала намечаются основные деления плана; каждое из них сопровождается кратким пояснением, уточняющим содержание деления; в случае надобности из этих пояснений может быть составлена объяснительная записка. Содержание основных делений бывает полезно сформулировать в виде вопросов, затем дать на них краткие и четкие ответы, совокупность которых составит своего рода проспект работы. Затем каждое основное деление разбивается на разделы; после этого намечаются подразделения внутри каждого раздела¹.

Составляя наброски плана, исследователь более тщательно продумывает тему, вновь уточняет ее содержание и границы, устраняет пропуски, повторения и отклонения от нее.

Если по составленному плану работа не укладывается в установленные для нее сроки и лимиты, бывает полезно разработать несколько параллельных вариантов и выбрать наиболее экономный.

По мере продвижения к более дробным делениям плана уточняется их внутренняя связь, выявляется необходимость дополнительных подразделений, изменяется их последовательность и т. д.

План может и должен многократно переделываться, пока не приобретет желательной стройности, гармоничности и соразмерности частей.

Разработав план, исследователь знакомит с ним товарищей по работе, руководителя, а по возможности и будущего редактора работы, смежные исследовательские

¹ В сущности В. И. Ленин при составлении плана работы «Империализм как высшая стадия капитализма» использовал этот принцип. Предварительный вариант плана состоял из пяти пунктов. Затем стали появляться добавочные, и лишь после этого был разработан основной развернутый план с разбивкой на главы и параграфы и со ссылками на материалы (см. Гладков И. А. О ленинском методе научного творчества.—«Вопросы экономики», 1963, № 4, с. 11).

группы и организации и использует сделанные ими замечания.

При разработке рабочего плана надо проявить особую твердость в осуществлении принципа самоограничения. Лучше, если это не идет в ущерб достоверности результатов, предусмотреть решение меньшего количества вопросов, использовать меньше данных и т. д., но работать без спешки, перенапряжения, имея некоторый резерв времени. Если удастся закончить тему досрочно, можно использовать оставшееся время на разработку дополнительных вопросов и материалов.

Существует и противоположная точка зрения: не следует раньше времени сужать границы темы, особенно если она еще мало известна исследователю, — лучше наметить ее в максимальном объеме, а потом постепенно отбрасывать ненужные и менее эффективные ее части, пока не будет достигнут требуемый объем. Такой метод позволяет исследователю отбирать элементы, оказавшиеся наиболее ценными.

Составлять исчерпывающий план разработки проблемы необходимо только при создании учебных пособий, методических инструкций, энциклопедий и других нормативных или справочных документов — они должны охватить весь комплекс соответствующих вопросов. Однако, изучая часть проблемы или один ее аспект, исследователь должен также, хотя бы в общей форме, представлять себе другие ее части и аспекты.

В исследованиях экспериментального типа одну из самых ответственных стадий в разработке плана составляет *планирование эксперимента*: как правило, его проведение является самым трудоемким этапом, а результативность находится в прямой зависимости от качества его организации, и в особенности от качества плана. В плане должны быть определены: задача эксперимента, его прототип и методика, содержание, виды и предполагаемое количество опытов, основных и контрольных; последовательность их проведения, а при длительных опытах — частота записей отдельных показателей; участники, сроки и место выполнения. При необходимости изготовления оснастки и оборудования устанавливаются также их конструкционные и технологические параметры.

Разрабатываемая в настоящее время математическая теория планирования эксперимента дает возможность

минимизировать объем экспериментальных работ, уменьшить ошибку эксперимента, получить математические модели его проведения, принимать решения на основе четко формализованных правил. Благодаря этому результативность труда экспериментатора повышается во много раз.

Особое внимание следует уделить установлению *сроков*. Нередко исследователь оказывается в цейтноте в силу того, что он предусмотрел только основные виды работ и недооценил трудоемкость вспомогательных, например ознакомления с вновь выходящими книгами и журналами после изучения литературы, проверки собранного материала, непредвиденных, но весьма полезных бесед и споров по существу работы и т. п. На все эти мероприятия желательно отвести 3—5% времени; сверх того необходимо запланировать часы для обсуждения работы — индивидуального и коллективного, и для внесения необходимых исправлений в работу.

Одновременно с планом обычно составляется *объяснительная записка* к нему, содержащая обоснование темы, краткую информацию о ее современном состоянии, развернутую характеристику ее задач и целей, изложение выдвигаемой исследователем рабочей гипотезы (или гипотез), мотивировку выбора методов и объектов исследования. Такая записка облегчает и углубляет обсуждение плана.

Рабочий план рекомендуется коллективно обсудить, обеспечив предварительное ознакомление с ним всех участников обсуждения.

Если рабочий план вызывает разногласия или сомнения, полезно уже на этой стадии прибегнуть к помощи консультанта. Обращаясь к консультанту, исследователь должен иметь на руках перечень конкретно сформулированных неясных и спорных вопросов, а для этого нужно до встречи изучить весь наличный материал. Сознательное, активное, критическое отношение к высказываниям консультанта, подлинно научная дискуссия с ним возможны только в том случае, если исследователь сам уже хорошо освоил тему исследования и достаточно компетентен в ней.

На протяжении всей дальнейшей работы исследователь руководствуется рабочим планом и контролирует по нему ход работы. Но, следуя плану, исследователь в то

же время всегда должен помнить, что план — не самоцель, а средство достижения цели. Поэтому и в рабочий план в процессе его выполнения вносятся необходимые уточнения.

5. ВЫПОЛНЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Создание и обработка новой информации

Разработка рабочего плана завершает цикл подготовительных этапов. За ним следует *центральный этап* — создание новой информации, составляющий основную по значению часть исследования. На этом этапе ведущим становится творческий труд, в малой мере поддающийся организации, поэтому вопросы организации отходят на второй план.

Подготовка к исследованию представляет собой длительный многозвенный процесс, но зато с его завершением собственно организационный период заканчивается, и исследователь выполняет только три относительно элементарные организаторские функции: следит за тем, чтобы принятый порядок проведения исследования соблюдался; если по ходу исследования или в силу внешних причин (например, выбытия кого-либо из участников) приходится от него отступать, выбирает оптимальный вариант отступлений (количество и масштабы таких отступлений в силу непредвиденности хода исследования бывают весьма значительны, и от исследователя требуется немалая оперативность для предотвращения ошибок, простоев, просрочек и т. п., однако едва ли можно предложить какие-либо стандартные организационные приемы их предотвращения и ликвидации их последствий даже в масштабе отдельной отрасли знания или дисциплины — слишком разнообразны возникающие ситуации); вносит в принятую организацию труда поправки, рациональность которых выявилась в ходе работы (перераспределение функций, изменение последовательности стадий).

Таким образом, на этом этапе принципиально новые вопросы организации труда, как правило, не возникают. Они возникнут лишь на заключительном этапе — при завершении исследования, в особенности на стадии внедрения его результатов.

Новая информация создается избранными исследователем методами: наблюдением, экспериментом, опросом, логическим анализом и синтезом, методом абстрагирования, формализацией, моделированием и т. д.

Применение некоторых методов исследования сопряжено с необходимостью проведения специфических для них мероприятий по организации труда. Таковы, например, методы опроса и интервью; но на них мы останавливаться не будем, поскольку сфера их применения пока довольно ограничена (социология и некоторые другие гуманитарные науки). По той же причине мы не будем говорить и об экспедиционном методе. В прикладных исследованиях выполнение некоторых его стадий (например, испытания, разработка инструктивных материалов) вызывает необходимость в применении некоторых особых методов организации труда, но они слишком специфичны для каждой отрасли (ср. испытания в промышленности и испытания сорта культуры в сельском хозяйстве), и мы на них также не останавливаемся. Мы рассмотрим только организацию труда при проведении *эксперимента*, поскольку он составляет основу почти любого исследования, а организация труда на стадии эксперимента сопряжена со значительными трудностями.

Как и в организации научного труда в целом, при организации эксперимента определяющее значение имеет проведение подготовительных стадий.

В какой бы отрасли знания исследователь ни работал, он начинает с уточнения задачи эксперимента и определения его организации: выявляет комплекс факторов, влияющих на исследуемый объект с тем, чтобы устранить действие тех из них, которые снижают чистоту эксперимента, а также несущественные факторы; определяет методику эксперимента, выбирая те методы и технические приемы, которые обеспечивают его результатам наибольшую достоверность и точность и требуют наименьших затрат времени, труда и материалов; обосновывает степень точности проведения эксперимента (определяет величину допустимых ошибок); в соответствии с этой точностью рассчитывает интервалы изменения переменного фактора. На основе всех этих данных составляется план эксперимента.

Далее исследователь создает необходимые условия для проведения опытов: отбирает и подготавливает конк-

ретные объекты эксперимента; обеспечивает нужную аппаратуру и оборудование, гарантирующие доброкачественность опытов и сравнимость их результатов; проверяет точность аппаратов и приборов, их надежность, производительность, экономичность и безопасность.

Затем проводится некоторое количество *пробных опытов*; если они удаются, исследователь приступает к осуществлению основной серии опытов. Если же пробы не удаются, варьируются условия опыта до тех пор, пока не будет получен нужный результат. Пробные опыты помогают экспериментатору оценить сложность условий их выполнения, многообразие влияющих факторов, нередко мешающих уловить закономерности наблюдаемых процессов.

При проведении опытов исследователь должен обращать особое внимание на соблюдение должной последовательности, точности замеров и выполнение требований техники безопасности.

Обычно исследователь при большом количестве однородных опытов поручает их проведение лаборанту. Однако даже при наличии опытного лаборанта первые опыты каждой серии (не говоря уже о пробных) целесообразно проводить самому: при этом могут быть обнаружены ранее не учтенные факторы и моменты, что требует корректировки методики и техники эксперимента.

Ставящему опыт необходимо привести себя в состояние активного, целеустремленного *внимания*, которое помогает фиксировать все отклонения от нормы, не только ожидавшиеся, но и неожиданные и «невероятные» с точки зрения принятой концепции процесса и рабочей гипотезы.

Как уже отмечалось, важным элементом исследования является *фиксация* его хода и всех сопровождающих его моментов. При проведении эксперимента такая фиксация особенно необходима в силу его неповторимости, в частности, в отношении обнаруженных отклонений от нормы.

Как правило, для фиксации хода исследования используется форма протокола. Но протоколирование можно упростить, если разработать табличную форму, в которой для каждого показателя отводится отдельная графа и оставляется место для непредусмотренных отметок. В такой форме описание каждого отдельного экспе-

римента занимает только одну строчку. Табличная форма не только ускоряет запись, но благодаря своей наглядности облегчает контроль и последующую сводку данных эксперимента. Исследователь получает возможность, просмотрев записи в двух-трех графах, уловить определенную закономерность в изменении показателей (например, связь между вводимыми дозами изучаемого препарата и весом подопытного животного).

После проведения определенной части запланированных опытов исследователь *анализирует* полученную информацию, обобщает материал, в случае необходимости вносит коррективы в принятую методику, повторяет уже выполненные серии или переходит к следующим.

Исследователь может считать свою задачу выполненной, если созданная им информация удовлетворяет четырем требованиям: новизны, достоверности, доказательности и полноты.

Обработка новой информации, как правило, должна следовать непосредственно за ее созданием. В тех случаях, когда создание информации расчлняется на несколько стадий, нецелесообразно откладывать обработку до последней стадии; если информация создается на разных участках или в разных точках (лабораториях, клиниках, совхозах), не следует ожидать ее получения от всех участков и точек. Еще меньше оснований откладывать обработку до завершения сбора новой информации, получаемой различными методами, например при помощи непосредственного наблюдения, опроса и эксперимента¹.

Единовременная обработка может дать некоторую экономию во времени, но обработка по мере получения информации имеет, как правило, более существенные преимущества: она позволяет не только быстрее завершить данную стадию исследования, но и своевременно обнаружить ошибки, внести необходимые коррективы в методику и организацию сбора материала и в случае надобности произвести повторный сбор.

¹ Это положение, конечно, не относится к тому случаю, когда применение последующих методов призвано уточнить первоначальную информацию; например, если эксперимент проводится с целью выборочной проверки достоверности анкетных данных или если интервью предусмотрены для детализации массовой информации, полученной анкетным методом.

Обработка вновь созданной информации проводится в основном так же, как и готовой. Однако существуют и некоторые отличия.

Вновь созданная информация проверяется не только на пригодность, но и на полноту: исследователь устанавливает, все ли аспекты и стороны проблемы освещены, все ли протоколы экспериментов имеются в наличии, все ли опросные листы возвращены, дают ли эти ответы полную картину явления и т. д.

Новая информация не только проверяется *сама по себе*, но и сопоставляется с ранее собранной информацией и с выдвинутой рабочей гипотезой; исследователь удостоверяется в том, что между ними нет расхождений и противоречий; если они имеются, он выявляет их причины и вносит необходимые поправки. Если же, несмотря на тщательный поиск, исследователь не находит объяснения возникшим расхождениям, он в своих выводах должен отказаться от первоначальной гипотезы и построить другую, более близкую к истине.

Вся собранная информация требует проверки с точки зрения ее доказательности, т. е. логического соответствия выводов материалу. Поэтому рекомендуется, особенно при сложной аргументации, мысленно воспроизвести ее от первого звена до последнего, чтобы убедиться в том, что ни одно звено не выпало.

После завершения всех этих этапов обработки информации исследователь принимает то или иное решение: признать основную часть работы законченной; провести дополнительный сбор и отбор материала с целью укрепления выдвинутой гипотезы; признать работу неудавшейся. В зависимости от обстоятельств перед руководством ставится вопрос о том, чтобы начать работу с самого начала либо с того этапа, на котором была допущена ошибка, или же закрыть тему с тем, чтобы впоследствии повторить ее разработку по другой методике или на других объектах.

Если самостоятельное исследование продолжается длительное время (скажем, больше месяца), рекомендуется проводить обсуждение каждой его части сразу после ее завершения, а при наличии серьезных затруднений и разногласий — и до окончания части. В организации обсуждения могут применяться рекомендации, предлагаемые для итогового обсуждения.

Прежде чем делать *выводы* — краткое изложение полученных результатов, исследователю надо еще раз проверить завершенность каждой отдельной части работы и доказательность аргументации в масштабе всей работы в целом. Лишь после этого следует формулировать выводы по существу поставленной проблемы, по побочным вопросам, по вопросам практического значения и использования полученных результатов.

Иногда малоопытный исследователь, накопив большой материал, не знает, как его использовать, не видит, какие выводы можно сделать на его основе. Это случается либо потому, что собранная информация не может быть использована, либо потому, что исследователь не умеет ее использовать, не способен подняться до уровня теоретических обобщений и на их основе формулировать практические выводы.

В этих случаях следует проконсультироваться с кем-либо из коллег. Бывает, что добавление небольшого количества дополнительных данных, например сопоставимых сведений по другому химическому веществу, материалу или изделию, сразу же придает собранным данным новый смысл и значение.

Выводы рекомендуется формулировать возможно более тщательно, точно, не перегружая цифровыми данными и частностями и не пытаясь включить в них, помимо утверждений, еще и их обоснование — должно содержаться в предшествующем изложении¹.

Выводы должны быть немногочисленны (только самое важное!) и обоснованны. Они полезны не только тем, что облегчают читателю оценку и использование

¹ Существует мнение, что в выводах не следует высказывать догадок, поскольку выводы должны строго вытекать из исследования. С этим согласиться нельзя. Бывает так, что самым ценным в законченном исследовании является именно догадка, а чтобы ее проверить, нужно новое самостоятельное исследование. Не следует только выдавать догадку за истину.

Точно так же нам представляется слишком ригористичным и требование «законченности» выводов. Конечно, чем выводы законченнее, точнее, бесспорнее, комплекснее, тем они более ценны. Но там, где дело идет о поиске новых путей в науке, огромную ценность приобретают и исследования, которые только намечают эти пути, выдвигают смелые гипотезы. Требование законченности противоречит самой сути науки, поскольку ее путь бесконечен.

исследования. Самому исследователю они служат средством самопроверки.

Предложения или рекомендации по практическому применению выводов при решении конкретной задачи в определенных условиях и обстановке оправдают себя, как правило, только в том случае, если они перспективны. Поэтому следует по возможности учитывать не только существующие условия, но и те изменения, которые должны произойти в ближайшее время.

В работах перспективного характера, решающих крупные проблемы (например, перевода целой отрасли промышленности на технологию или организацию производства, построенных на новом принципе), такому прогнозированию должно быть отведено в работе особое место. Претворение в жизнь принятых по таким проблемам решений сопряжено с большими затратами, с нарушением хода производства, а потому следует предусмотреть все необходимые для их внедрения материальные и организационные предпосылки: производственные площади, оборудование, техническую помощь, подготовленные кадры, заранее разработанный порядок организации и последовательность работ по переводу и т. д. Нужные для такого предвидения качества может выработать в себе только исследователь, обладающий широким профессиональным и общекультурным кругозором. Необходимую помощь окажет ему и знакомство с общей литературой по прогнозированию¹.

Именно в процессе разработки перспективных предложений исследователь сможет наиболее эффективно использовать историческую часть своей работы. Недоучет общей перспективы развития отрасли нередко бывает причиной того, что результаты исследования остаются нереализованными.

Подобно выводам предложения могут иметь как позитивный, так и негативный характер (например, рекомендации отказа от применявшихся ранее агротехнических приемов или методов лечения).

¹ См., например, Виноградов В. Г., Гончарук С. И. Законы общества и научное предвидение. М., Политиздат, 1972; Г в и ш и а н и Д. М., Лисичкин В. А. Прогностика. М., «Знание», 1968; Методика программного прогнозирования развития науки и техники. М., Комитет по науке и технике, 1971; Я н ч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса. М., «Прогресс», 1974.

Рекомендации обычно завершают прикладные исследования. Но они могут завершить и сугубо теоретическую работу; там они носят организационно-методический характер: как продолжать исследование, какой предмет исследования избрать в будущем, кому его поручить, какой метод выбрать и т. п.

Выдвигая те или иные предложения, исследователь определяет их *эффективность*. Если, например, речь идет о вновь внедряемой конструкции, технологии, форме организации производства, системе управления и т. п., необходимо учесть не только их положительный эффект, но и рассчитать и сопоставить с этим эффектом объем связанных с их внедрением затрат — трудовых, материальных и денежных. Без такой оценки невозможно определить степень реальности проведения и окупаемость мероприятия. Если предложение будет принято, такой расчет послужит основой для планирования вызываемых его осуществлением затрат.

В том случае если исследование рекомендует к использованию одно из нескольких конкурирующих предложений, производится сравнительный расчет эффекта и затрат по каждому варианту и выбирается тот, который обеспечивает наилучшие показатели.

Методика и техника такого расчета представляются довольно сложными и спорными, и только в редких случаях исследователь может произвести этот расчет самостоятельно — необходима кооперация с экономистом-плановиком. Исследователь, который пожелал бы глубже ознакомиться с проблемой, найдет необходимые указания в литературе об экономической эффективности исследований, весьма обширной и обстоятельной¹.

Участвуя в работе по экономическому обоснованию предложения, исследователь должен обратить особое

¹ См., например, Башии М. Л. Планирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. М., «Экономика», 1969, с. 204—215; Баядин Э. П. Критерий эффективности научно-технических разработок. М., «Экономика», 1973; Завлин П. Н., Щербakov А. И., Юделевич М. А. Труд в сфере науки. М., «Экономика», 1973, с. 62—72; Основные методические положения по определению экономической эффективности научно-исследовательских работ (Методическое пособие). Л., Изд-во Ленинградского политехнического института, 1965; Основные методические положения по определению экономической эффективности научно-исследовательских работ. М., «Экономика», 1964 и др.

внимание на два момента, которые могут ускользнуть из поля зрения экономиста:

1) наряду с прямым эффектом осуществления предложения необходимо учитывать и *косвенный*. Если, например, исследователь предлагает применять новый сплав, дающий возможность облегчить вес самолета, необходимо учесть не только экономию, достигаемую на его производстве (такой экономии может и не быть), но и экономию при эксплуатации самолета, его ремонте, за счет продления срока его службы и т. п.;

2) наряду с экономическим эффектом следует определить и эффект *внеэкономический*. Если, например, применение нового сплава повышает надежность самолета в эксплуатации, то при этом уменьшается риск катастроф. Этот внеэкономический эффект, в свою очередь, может увеличить и экономическую эффективность предложения, поскольку уменьшение опасности воздушных сообщений, повышая их популярность, приводит к росту воздушных перевозок, особенно пассажирских. В иных случаях введение новых материалов, конструкций или технологий, замена традиционных видов топлива более прогрессивными и другие технические новшества повышают безопасность производства, эксплуатации и соответствие требованиям гигиены, не давая чисто экономического эффекта или даже увеличивая стоимость изделия и его эксплуатации. Иногда, например в строительстве или в производстве товаров широкого потребления, вытекающее из проведенного исследования предложение по изменению каких-либо характеристик изделия обосновывается его эстетическим эффектом.

В подобных случаях расчет экономического эффекта — положительного или отрицательного, должен сочетаться с обоснованной характеристикой достигаемого политического, психологического, физиологического, эстетического и иного эффекта, прямого или побочного. Прямое сопоставление затрат с эффектом при этом неосуществимо, поскольку они выражаются в разных показателях, и окончательное решение должно быть принято только на основе экспертных оценок возможно более широкого круга компетентных лиц. Дело исследователя — в максимально конкретной форме с полной объективностью выявить как преимущества предлагаемого им новшества, так и его слабые места.

Значение литературной обработки

Нередко коэффициент полезного действия вполне доброкачественных по методике и содержанию научных работ заметно снижается из-за *неудовлетворительной литературной обработки*. Нечеткость структуры материала, обусловленная отсутствием логической системы, односторонность и неполнота изложения, изобилие неоправданных отступлений от темы, недостаточность аргументации, неясность выражения мысли, тяжелый слог — таковы основные недостатки обработки.

Одна из основных причин невысокого качества литературного оформления — *недооценка его значения*. Широко распространен взгляд на литературное оформление как на второстепенную часть работы. Однако даже опытному исследователю писать бывает *очень трудно* — изложение работы, как и исследование, представляет сложный процесс, в котором элементы простого умственного труда органически сочетаются с творческими; в процессе оформления и благодаря ему ранее разработанные положения могут порождать новые идеи и приводить к новым выводам.

Работникам, готовящим себя к исследовательской работе, следует учиться не только мыслить, но и выражать свои мысли. Для этого надо возможно чаще выступать с сообщениями, статьями и докладами по теме исследования, популяризировать свою тему, идею, гипотезу в стенной печати, в газетах и журналах; при больших масштабах исследования, если есть возможность, публиковать отдельные его части; перечитывать написанное, не только вникая в содержание текста, но и обращая внимание на язык и стиль изложения; заботиться об отточенной формулировке мыслей не только в процессе литературной обработки, но и на более ранних этапах работы.

Подготовка к литературной обработке

Литературная обработка так же, как и другие этапы исследования, требует выполнения некоторых подготовительных операций.

Прежде всего необходимо составить план изложения, беря за основу рабочий план и учитывая все изменения, происшедшие в процессе исследования.

План изложения — основа будущей работы. Как и рабочий план, план изложения лучше разрабатывать в несколько этапов: сначала наметить основные разделы, затем — их членение на главы и т. д.

Полезно составить несколько *вариантов плана*, а затем выбрать лучший.

После этого необходимо (особенно если размер работы лимитирован) определить объем каждой части, исходя из запланированного общего объема. Такая предварительная разметка способствует соблюдению соразмерности частей, концентрируя внимание на главном, предотвращает нарушение сроков работы.

Если работа, как это нередко случается, не укладывается в запланированный объем и ее нельзя сократить, исследователь заблаговременно, а не накануне срока сдачи должен поставить вопрос об увеличении объема.

В соответствии с намеченным планом и объемом исследователь приводит в порядок весь *накопленный материал*: отсеивает лишнее и распределяет по главам и параграфам все то, что он намерен использовать. Нередко эта процедура подсказывает исследователю те или иные изменения в плане.

Организация труда в процессе литературной обработки полученного материала

Необходимость тщательной отработки литературной формы не должна тормозить процесс изложения. Для того чтобы не прерывать изложения, все возникающие сомнения следует записывать на отдельных карточках или на полях. Однако после окончания раздела или главы следует устранить все сомнения путем наведения необходимых справок, а не накапливать их на протяжении всего процесса обработки.

К литературной обработке не следует приступать до получения окончательных результатов и до формулировки выводов.

Не обязательно оформлять работу в последовательности, установленной планом. Бывает, что глава или параграф еще не «созрели» в уме, тогда их изложение лучше

пока отложить. Подчас разумнее начинать изложение с более легких подразделений, например описательных.

Если исследователь еще не приобрел достаточного опыта в литературной обработке, бывает полезно кооперироваться с работником близкой с ним специальности, обладающим таким опытом. Иначе эта работа займет слишком много времени, а ее качество будет неудовлетворительным.

Однако на этой стадии нежелательно обращение за помощью к литературному редактору. Редакторская правка может пойти работе на пользу только тогда, когда автор довел рукопись до состояния полной ясности, в этом случае редактор сможет исправлениями фактического, логического и стилистического порядка усовершенствовать ее, уточняя авторскую мысль, но не меняя ее сути.

В литературной обработке коллективного исследования, как правило, участвуют многие члены коллектива: каждый отрабатывает свою часть работы. Даже если тот или другой участник не обладает необходимыми для этого данными, нежелательно поручать эту работу кому-либо другому полностью: личное и непосредственное участие каждого в оформлении работы необходимо, так как специалисту, непосредственно выполнявшему данное исследование, лучше других известен материал. После того как каждый из исследователей закончил изложение своей части, они обмениваются рукописями, критически анализируют их, фиксируя все замеченные неясности, неточности, ошибки, пробелы, спорные места и т. д., проверяют, нет ли повторения сказанного в других частях или противоречий между ними и вносят каждый в свою часть необходимые исправления. В случае надобности один из соавторов либо руководитель принимает на себя функцию редактирования рукописи в целом.

Литературную обработку крупных исследований лучше производить в несколько стадий. Сначала следует подготовить предварительное изложение результатов работы для доклада на группе, выдвигая в нем на первый план наиболее спорные положения и части работы. Затем составить краткий вариант, заключающий в себе квинт-эссенцию работы, если есть возможность — опубликовать его и дать прочесть всем тем, кто может сделать критические замечания, просистематизировать эти заме-

чания и внести вытекающие из них исправления. После этого дать развернутое изложение темы.

По завершении каждой главы следует внимательно *перечитать* ее. Особенно внимательно надо отнестись к начальной части исследования и к заключительной.

По окончании изложения работы необходимо вновь перечитать ее всю, обращая особое внимание на взаимную увязку частей. Часто при повторном чтении обнаруживаются ранее не замеченные ошибки, длинноты, повторения, противоречия, неудачно подобранные эпитеты и т. п. Особенно тщательной проверки, лучше всего по первоисточнику, требуют формулы, цифры, цитаты, библиографические ссылки. При необходимости следует провести доработку рукописи. Дополнительный труд, вкладываемый в переработку, с лихвой окупается повышением качества и доступности изложения.

7. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЭТАПЫ

Завершение работы

Заключительными этапами каждого исследования являются его завершение и внедрение его результатов. На первом из этих этапов можно выделить четыре стадии: коллективное обсуждение, консультирование, рецензирование и доработка. Это небольшие, но весьма ответственные стадии.

Важнейшее значение имеет *обсуждение* работы. Если работу выполняет коллектив (бригада, группа), то она обсуждается при полном его составе. Работа может быть поставлена на обсуждение более крупного подразделения (отдела, сектора) в зависимости от численности и компетентности коллективного исполнителя и от особенностей темы — степени ее новизны, сложности, комплексности и ответственности.

При организации заключительного обсуждения желательно придерживаться рекомендаций, которые были даны при рассмотрении вопросов организации текущего обсуждения работы.

Наряду с членами коллектива к обсуждению следует привлекать причастных к теме работников смежных отделов, а по возможности и смежных институтов, вузов и

лабораторий, и специалистов-практиков. Участников обсуждения необходимо заблаговременно ознакомить с рабочим планом, выводами и предложениями, а также с протоколами важнейших экспериментов, с наиболее спорными фрагментами работы, со сводными таблицами, графиками, схемами и чертежами. Еще лучше, если предоставляется возможность познакомиться с работой в целом. Как правило, устное сообщение без предварительного ознакомления с материалами даже при отличном его изложении мало эффективно. Следует заранее раздать участникам тезисы или хотя бы перечень вопросов, по которым особенно необходимы их совет и помощь. В тезисах излагаются только основные положения работы без аргументации, но так, чтобы была ясна их логическая связь. В отличие от авторефератов и резюме тезисы могут отражать не все части работы, а только те, которые могут служить предметом спора. Нет оснований отражать в тезисах и историю вопроса, однако необходимо охарактеризовать примененные методы исследования.

На обсуждение по возможности следует выносить только принципиальные вопросы. Нередко обсуждение частных и мелочей отнимает большую часть времени. Поэтому частные замечания лучше делать на полях розданных материалов или сообщать автору в личной беседе.

В прикладных исследованиях к числу важнейших вопросов, требующих серьезного обсуждения, относятся вопросы *экономического порядка*: о народнохозяйственном значении предлагаемого решения, о стоимости исследования, его экономической эффективности, рентабельности, перспективности; об экономических мероприятиях, необходимых для успешного внедрения его результатов (например, об изменении квалификационной структуры инженерных и рабочих кадров в связи с вводом в эксплуатацию более сложного и дорогого оборудования); о введении повременно-премиальной системы оплаты труда ввиду повышения удельного веса автоматизированных операций (поскольку темпы их выполнения predeterminedены конструкцией автомата, сдельная оплата не оказала бы стимулирующего влияния) и т. п.

Предшествующее обсуждению сообщение исследователя должно быть содержательным, последовательным, ясным и кратким; не следует перегружать сообщение

большим количеством цифр и формул — на слух они воспринимаются с трудом. В сообщении следует остановиться и на отвергнутых вариантах решений, и на существующих среди теоретиков и практиков мнениях по основным вопросам исследования, не совпадающих с мнением исследователя.

Текст сообщения целесообразно предварительно изложить в письменной форме. В процессе подготовки к сообщению полезно его прорепетировать. Это позволит докладчику проверить, уложится ли он в отведенное для сообщения время.

Очень желательно, чтобы сообщение сопровождалось демонстрацией диапозитивов, таблиц, чертежей и других наглядных материалов.

Научная дискуссия представляет одну из наиболее эффективных форм коллективного творческого труда, поэтому важно соблюдать все условия, обеспечивающие ее плодотворность. От участников дискуссии требуется активность, умение видеть положительные стороны критикуемой работы, верное изложение позиции противника, четкая квалификация сути его ошибки (носит ли она принципиальный или частный характер, идет ли речь о некорректности формулировок или о неправильности концепций автора), указание возможных путей ее исправления. Среди этих условий далеко не последнее место занимает выполнение этических требований — критикуя ошибки в работе, участники дискуссии не должны касаться личных качеств и способностей автора.

Важным моментом обсуждения является *ответное слово* исследователя. Чтобы построить его возможно экономнее и эффективнее, исследователю необходимо заранее подготовить ответы на те возражения, которые заключались в письменных отзывах или высказывались на предшествующих обсуждениях и могут быть вновь выдвинуты против него, возможно подробнее лично записывать выступления, сосредоточить свое внимание на наиболее принципиальных замечаниях, по возможности отвечать не в последовательности выступлений и не каждому выступавшему в отдельности, а предварительно, сгруппировав возражения по их содержанию в соответствии с планом работы.

Если отдельные части работы ранее не обсуждались, целесообразно *расчленить* обсуждение на несколько ста-

дий, дабы придать ему более деловой и конкретный характер, и только после этого обсудить работу в целом.

Как и на более ранних этапах, в обсуждении существенную помощь могут оказать консультанты.

Роль последнего консультанта выполняет *рецензент*. Работа передается на рецензию либо сразу после завершающего обсуждения, если оно не выявило необходимости существенных доработок, либо уже после внесения автором нужных изменений.

Для обеспечения объективной и разносторонней оценки желательно привлекать не менее двух рецензентов, по возможности различного профиля или различных научных направлений. В качестве рецензентов, помимо представителей данной отрасли знания, необходимо привлекать работников-практиков из организации-заказчика и из тех организаций, которые являются потенциальными потребителями созданной научной продукции.

При передаче работы рецензенту полезно сообщить ему, по каким вопросам особенно желательно узнать его мнение. При наличии принципиальных возражений необходимы личные контакты рецензента с автором. Если автор не удовлетворен рецензией, он может поставить вопрос о передаче работы другому рецензенту.

После обсуждения работы, получения консультаций и рецензий автор должен провести необходимую доработку. Затем необходимо выяснить, не появилась ли по теме какая-либо новая информация, требующая отражения в работе или хотя бы упоминания в библиографии.

Перед сдачей работы следует еще раз внимательно перечитать весь текст, чтобы устранить возможную несогласованность между частями, вызванную внесенными изменениями (например, если какой-либо параграф исключается, а в другой главе на него сохраняется ссылка).

Черновики сохраняются до окончания оформления и сдачи работы, а если работа печатается — до выхода из печати. Рекомендуются сохранять и все первичные материалы, а также более ранние планы изложения, так как они могут понадобиться для проверки и пригодиться в других исследованиях.

После сдачи работы все сохраняемые материалы необходимо привести в систему, снабдить их заголовками и датами и разложить по папкам.

Постепенно у исследователя сформируется личный научный архив, к которому он может не раз обращаться в последующей работе. По мере устаревания материал из архива изымается.

Внедрение результатов исследования

Результативность исследования в значительной степени определяется степенью его реализации. «Эффективность работы системы, — отмечает академик А. М. Румянцев, — определяется эффективностью ее самого слабого звена. Таковым сейчас считается внедрение научно-технических достижений в практику, реализация научно-технических разработок и инженерных решений»¹.

Внедрение — трудный и трудоемкий этап. Оно требует от исследователя не только разносторонних знаний, но и организаторских способностей, контактности, гибкости, настойчивости, инициативы.

Наряду с объективными трудностями, присущими процессу внедрения, один из главных его тормозов — недостаточная заинтересованность внедряющего предприятия. Часто работы, связанные с внедрением, ставят под угрозу выполнение текущего плана. Отрицательную роль играют и многие другие моменты: недостатки исследования, в частности недоучет производственных условий, несовершенство механизма материального стимулирования и др. Однако по мере укрепления научно-производственных объединений, усиления связи между институтами и предприятиями проблема внедрения теряет свою остроту.

Форма внедрения результатов исследования определяется прежде всего характером темы.

Простейшей формой внедрения, общей для всех тем, является *опубликование* — работа, если она выполнена хорошо, должна стать общественным достоянием.

Многие исследования предназначаются не только для научных работников, но и для практиков. Авторы этих работ могут и должны, преодолев ложную скромность, вместе со своими руководителями заботиться о том, чтобы специалисты данной отрасли были возможно шире

¹ Румянцев А. М. Экономическая эффективность научных исследований (Методология измерения). М., «Экономика», 1974, с. 89.

информированы о их выходе (через общую и отраслевую печать, объявления, радио и телевидение, выставки новых работ и т. п.).

Полезной формой внедрения, к сожалению еще мало применяемой, является передача машинописных или ротاپринтовых экземпляров работы в другие научные и информационные учреждения. Эту же цель преследует депонирование работ. Функцию хранения ненапечатанных работ ныне выполняют и органы научно-технической информации.

Важное значение как с народнохозяйственной точки зрения, так и с точки зрения личных интересов исследователя имеет охрана приоритета открытия или изобретения. Она осуществляется путем подачи заявки в Комитет по открытиям и изобретениям.

Для некоторых работ опубликование является основной формой их реализации. Таковы, например, работы, ограничивающиеся только постановкой новой проблемы, исследования поискового характера. Но для подавляющего большинства работ опубликование — лишь первый шаг внедрения.

Для теоретических и исторических работ дальнейшим важным шагом в их реализации является включение в учебные курсы. Важной формой внедрения исследований является их последующее использование в разработке других проблем. Прикладные и в том числе методические работы реализуются путем их непосредственного внедрения в практику производственных, научных и иных организаций.

Забота о внедрении лежит на руководстве учреждений. Но исследователь также должен принимать активное участие в реализации своей работы. Подчас он лучше, чем кто-либо, может найти способы устранения возникающих препятствий, внести необходимые уточнения и усовершенствования и т. п.

Внедрение *технических исследований* проходит три стадии.

Первая стадия — подготовка к внедрению. Совместно с заказчиком или потребителем составляется план внедрения с указанием фронта внедрения, определяемого на основе сопоставления технико-экономических показателей производства при существующих технологическом процессе, оборудовании, оснастке, организации произ-

водства и при рекомендуемых исследованием, определяются частные и конечные сроки и последовательность внедрения по агрегатам, цехам, предприятиям, исполнители, разделение функций между ними (поскольку во внедрении участвуют по крайней мере две организации, это разделение должно быть особенно четким); затем подготавливается документация, проводится испытание отдельных узлов и блоков, их сборка, монтаж, отладка и настройка, а также испытание и доводка агрегатов в лабораторных условиях.

Вторая стадия — собственно внедрение. При проведении конструкторских разработок — это монтаж конструкции и ее испытание на рабочем месте, изготовление опытных партий и их лабораторное испытание, обучение работников методам ее эксплуатации, передачу потребителю систем учета, планирования и управления, оформление акта. В технологических разработках в стадию внедрения входят уточнение технологии на рабочем месте и корректировка документации.

Третья стадия — завершение внедрения. На ней проводится испытание внедренной конструкции (технологии, системы организации производства и т. п.) в производственных условиях; устраняются обнаруженные при испытании дефекты, конструкция доводится до требуемых условий и показателей; происходит передача документации, оформление акта.

Участие исследователя необходимо на всех трех стадиях. При внедрении работ, направленных на совершенствование планирования и организации труда и производства, его участие необходимо и на стадии перехода к массовому или серийному производству, так как лишь здесь может быть практически проверена эффективность предлагаемой методики и отработаны необходимые коррективы.

Как при составлении плана внедрения, так и при его выполнении наибольшие трудности возникают в тех случаях, когда исследование проводится не для определенного заказчика, а в расчете на широкий круг потребителей независимо от их отраслевой принадлежности.

Исследователи, разрабатывающие проекты комплексной механизации, реконструкции, нестандартного оборудования, должны быть готовы к тому, что в процессе внедрения они столкнутся со значительными трудностями.

ми из-за участия в них многих организаций различной подчиненности. Относительно легче и быстрее внедряются разработки технологических процессов и оснастки.

В плане работы должна быть предусмотрена последующая проверка эффективности внедренных исследований, осуществляемая по истечении определенного срока. Срок этот не должен быть слишком коротким, так как судить об их полезности можно лишь после их полного освоения, а отрицательные последствия могут в первое время не обнаружиться.

Предметом проверки является достижение запроектированных показателей: мощности, производительности, скорости, качества, себестоимости, сроков освоения; выявление сильных и слабых сторон внедренной техники и технологии и т. п.; выяснение причин обнаруженных недостатков; определение рентабельности внедрения.

Результатом проверки может явиться внесение в работу коррективов и их отражение в документации (инструкциях, технологических картах, формах учета и т. д.). При внесении уточнений и изменений необходимо, как и при выполнении основной работы, позаботиться не только об их научно-технической, но и об экономической оправданности.

Чем больше упорного труда потратит исследователь на доведение работы до завершения, чем больше творческой энергии он в этот труд вложит, тем больше активности и инициативы он должен проявить на заключительном этапе. Иначе возникающие задержки и препятствия могут практически обесценить всю предшествующую работу. Мы отмечаем это положение потому, что объем всякого рода недоделок, вызванных недостаточно тщательной разработкой темы, бывает очень велик, а отношение к их устранению — недостаточно ответственным.

Дальнейшее совершенствование организации научного труда повысит и эффективность завершающего этапа научных исследований.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I. Основы организации научного труда	6
1. Особенности научного труда	6
2. Принципы организации научного труда	8
3. Самоорганизация труда	23
4. Основные приемы организации труда	36
Глава II. Организация научного труда на отдельных этапах исследования	44
1. Начальные этапы	44
2. Подготовка к исследованию	51
3. Сбор и изучение информации	63
4. Разработка гипотезы, методики исследования и ра- бочего плана	79
5. Выполнение исследования	89
6. Литературная обработка	98
7. Заключительные этапы	101

В 18

Варшавский Константин Маркович.

Организация труда научных работников.
М., «Экономика», 1975.

109 с.

В книге даются практические рекомендации по организации труда научных работников. Подробно рассматриваются такие вопросы, как выбор и конкретизация темы, подготовка к исследованию, изучение информации, разработка гипотезы, методов исследования и рабочего плана, выполнение самостоятельного исследования, литературная обработка, внедрение результатов исследования.

Книга предназначена прежде всего для молодых научных работников.

В $\frac{60200-147}{011(01)-75}$ 65-75

001.5

Константин Маркович Варшавский

Редактор
ЩЕННИКОВА Л. Е.

Мл. редактор
БАШНИНА И. В.

Технич. редактор
МАТВЕЕВА М. М.

Худож. редактор
МИХАЙЛОВ А. Н.

Корректор
ПАСКАЛОВА Э. И.

Сдано в набор 5/III—1975 г. Подп. в печать 7/VIII—1975 г. А04232.
Формат 84×108¹/₃₂. Печ. л. 5,88. Учетно-изд. л. 5,88. Изд. № 3720.
Тираж 30 000 экз. Цена 29 коп. Зак. 414. Бумага типогр. № 2
Т. П. изд. «Экономика» 1975 г. № 65

Издательство «Экономика» 121864. Москва, Г-59, Бережковская наб., 6

Московская типография № 32 «Союзполиграфпрома при
Государственном комитете Совета Министров СССР по делам
издательств, полиграфии и книжной торговли,
Москва, К-51, Цветной бульвар, д. 26.

**В БЛИЖАЙШЕЕ ВРЕМЯ
В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ЭКОНОМИКА»
ВЫЙДЕТ В СВЕТ**

А. А. З в я г и н. Нормирование инженерных работ.

В книге рассматриваются вопросы методологии нормирования труда инженеров. На большом фактическом и статистическом материале проведен анализ существующих методов нормирования инженерного труда и, в частности, нормирования труда технологов. Предлагается метод прямого нормирования трудоемкости инженерных разработок. В целях исследования трудоемкости инженерных работ и установления обоснованных нормативов автор предлагает дифференцировать трудовой процесс в соответствии с рекомендациями психологов.

Книга предназначена для работников, занимающихся вопросами научной организации труда инженеров и техников.

Нойман Й. и Тимпе К.-П. Организация труда. Психофизиологические проблемы контроля и управления. Пер. с нем.

Авторы — научные сотрудники университета имени Гумбольдта в Берлине. В книге содержится обзор наиболее важных сведений по организации труда в автоматизированном производстве. Особое внимание обращается при этом на психофизиологический аспект трудовой деятельности. Авторы излагают общие правила и дают рекомендации по совершенствованию организации труда.

Книга предназначена для специалистов в области инженерной психологии, проектировщиков, конструкторов, технологов, экономистов, для всех занимающихся вопросами организации труда.



000122376

ЮФ СПбГУ