

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

ОРГАНИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ И ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СССР И ЗА РУБЕЖОМ (ОБЗОР)

В настоящее время все большее внимание ученые уделяют не только «традиционным» областям научных исследований, но и вопросам развития самой науки. Тенденции научно-технического прогресса, проблемы организации и управления научными исследованиями, проблемы анализа информационных потоков в науке, количественные характеристики научных разработок, отдельных отраслей знания и науки в целом являются предметом исследований большого числа отечественных и зарубежных ученых.

Интерес к этому кругу проблем правомерен. Он объясняется в первую очередь тем обстоятельством, что наука и ее «производители» становятся могучей движущей силой современного общества. Экономическая эффективность исследований (несмотря на то, что иногда не удается получить ее точное значение) настолько высока, что сравнительно небольшие улучшения в процессе их организации и управления могут принести народному хозяйству колоссальную пользу.

Задачи организации и управления научными исследованиями на разных уровнях иерархии достаточно трудны и многообразны. Это вызывается специфическим, творческим характером объекта исследования, сложностью взаимосвязей и зависимостей между многочисленными элементами рассматриваемой системы, неопределенностью исходной информации, динамичностью развития и т. п. Тем не менее работы по проблемам организации, управления и определения экономической эффективности продвинулись достаточно далеко; по этим вопросам накопилось довольно обширная литература.

В данной статье предпринята попытка сделать краткий обзор опубликованных в последние годы работ и систематизировать их. Предложенная классификация, естественно, весьма условна (как, впрочем, и всякая другая) и не может охватить полностью весь круг рассматриваемых задач. Думается, однако, что с ее помощью можно более четко определить взаимосвязи между отдельными аспектами изучения науки.

Работы по проблемам развития отдель-

ных научных направлений и науки в целом можно разделить на две основные группы:

- организация научных исследований,
- управление научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками (НИОКР).

Под организацией науки понимается определение структуры той системы исследований, которые должны быть проведены, и структуры тех подразделений, которые осуществляют НИОКР.

Таким образом, проблемы организации науки можно разделить в свою очередь на следующие группы:

- планирование (определение) тематики научных исследований и комплекса связанных с рассматриваемой тематикой параметров (эффективности и ресурсоемкости вариантов, затрат времени и т. д.);
- определение структуры научно-исследовательских подразделений, а также расчет потребности в специалистах определенного профиля.

Очевидна при этом тесная взаимосвязь этих групп проблем, ибо в результате определения тематики научных исследований выявляются требования и к структуре организаций, занимающихся НИОКР, и к ресурсам научных работников.

К проблеме планирования примыкает проблема управления НИОКР. Под управлением НИОКР понимается целенаправленный процесс воплощения выбранной ранее (в результате планирования) тематики научных исследований. Определяющими в процессе управления НИОКР являются наличие обратной связи, т. е. информации о состоянии научно-исследовательских разработок в ходе их выполнения, и корректировки решения в соответствии с этой информацией. Следовательно, совпадая с процессом планирования по наличию выделенных управляющих параметров, процесс управления предполагает более детализированную (по времени и по характеру) структуру НИОКР, выбранную первоначально в процессе планирования.

При решении проблем организации и управления научными исследованиями встают вопросы наиболее эффективной организации и наиболее эффективного

управления, т. е. оценки экономической эффективности НИОКР.

Рассмотрение других вопросов в проблематике НИОКР призвано сыграть как бы вспомогательную роль при решении основных проблем — организации, управления и оценки экономической эффективности научных исследований. Наиболее сложным среди таких вопросов является получение достоверной информации. Именно поэтому большое число публикаций посвящено описанию комплексных систем сбора, передачи и обработки данных.

ОРГАНИЗАЦИЯ НИОКР

Общие принципы организации. Закономерности развития науки, выявление наиболее важных количественных параметров, характеризующих темпы и пропорции научно-технического прогресса, взаимосвязь науки с другими сторонами деятельности человеческого общества — все эти проблемы были поставлены в ставшем уже классическим труде Д. Бернала [1]. Именно в развитие идей Бернала отечественные и зарубежные ученые — Д. Прайс, А. Кинг, М. Корач [2], Г. Добров [3], В. Налимов [4] и др. — ведут работы по созданию новой отрасли науки — науковедения.

В настоящее время это направление, неуклонно развиваясь, охватывает все новые аспекты проблемы. Так, К. Варшавский [5] считает целесообразным, наряду с общепринятыми критериями, изучаемыми науковедением (динамика научных учреждений и численность работающих в них научных кадров, затраты на науку, количество исследований и публикаций и т. д.), ввести еще некоторые дополнительные показатели, называемые им «чисто экономическими»: квалификационные сдвиги; изменение профессиональной структуры кадров; динамика соотношения расходов на заработную плату научных и вспомогательных работников; динамика текущих и капитальных вложений; зависимость между технической базой науки и квалификационной и профессиональной структурой кадров; внедрение новой техники и т. д.

Попытка обобщить результаты, достигнутые науковедением к настоящему моменту, предпринята Г. Добровым [6]. Автор предлагает функциональную классификацию научно-технических прогнозов, выделив три типа научно-технических прогнозов: 1) исследовательский (выявление и формулировка возможностей и перспективных направлений научно-технического прогресса); 2) программный (формулировка программы возможных путей, мер и условий для достижения целей и решения задач развития науки и техники, гипотетическая оценка сроков); 3) организационный (формулировка обоснованной гипотезы развития комплекса

организационных параметров науки, вероятностно определенная оценка перспектив роста научного потенциала страны или отрасли на какой-либо период). В работе также приведена подробная систематизация современных методов прогнозирования (экстраполяция, экспертиза, моделирование), исследуется влияние фактора времени на достоверность прогнозов, подробно обсуждаются различные критерии выбора направлений.

Общие принципы организации конкретных научных исследований, излагаемые в некоторых работах, базируются на теории исследования операций (см., например, [7, 8]). Системный анализ позволяет описать объект исследования при помощи комплекса взаимосвязанных моделей.

Такой подход прослеживается в фундаментальной работе коллектива авторов, вышедшей в 1961 г. [9]. Несмотря на то, что основным объектом исследования в [9] является промышленное предприятие, авторы подчеркивают возможность распространения излагаемых принципов организации на научно-исследовательское учреждение.

В основу организационной работы кладутся теоретические предпосылки об объекте как о целостном организме и об организации как об анализе и синтезе функций, выполняемых соответствующим способом, который определяется целью производства. При этом исходят из принципов распределения задач организации по: функциям; иерархическому рангу; объектам, группам или отдельным видам НИОКР; временной фазе; целенаправленности. Немецкие исследователи рассмотрели также некоторые другие принципы организации:

- принцип эластичности, устанавливающий соотношение между свободой действий отдельного работника и административными предписаниями;

- принцип устойчивости организации, т. е. неподверженность ее коренным изменениям;

- принцип непрерывного совершенствования организации (принцип непрерывности организации);

- принцип дифференциации задач.

С. Никаноров [10] также формирует представление об организации как о действующем механизме, а решение организационной проблемы сводит к задаче конструирования соответствующего организационного механизма.

Планирование тематики НИОКР. Планирование тематики научных исследований с целью максимизации какого-либо критерия является чрезвычайно сложной проблемой. Очевидно, поэтому в решении данной задачи намечены только общие подходы, основой которых является прогнозирование характеристик разрабатываемых объектов.

Обширный круг вопросов, относящихся к выбору тематики, обсуждался на науч-

ном симпозиуме по проблемам «Управление, планирование и организация научных и технических исследований», созданном в мае 1968 г. в Москве Постоянной комиссией СЭВ по координации научных и технических исследований. В обзорной работе Д. Гвишиани [6] был затронут широкий круг проблем научной политики социалистических государств — идеологических, экономических, организационных. Особое внимание автор уделил обеспечению правильного соотношения фундаментальных, прикладных исследований и разработок; перспективному и текущему планированию науки и, в этой связи, организации информационной службы; гармоническому сочетанию централизованного управления наукой с максимальным раскрытием творческих возможностей научных коллективов и отдельных ученых; подготовке и использованию научных кадров; международному сотрудничеству в области научных исследований. Говоря об актуальности планирования и прогнозирования развития науки, Д. Гвишиани отметил, что интерес к прогнозам вызван не только непосредственными потребностями планирования, но и попыткой через них оценить социальную роль науки в будущем.

В работе Н. Пири [2], в которой рассматриваются перспективы развития научных исследований в капиталистических странах, обосновывается необходимость изменения тематики исследований на народнохозяйственном уровне. По мнению автора, основными должны быть исследования в области увеличения ресурсов питания, здравоохранения (в том числе работы по легким, но широко распространенным болезням), разработки фармакологических средств удовольствия (взамен алкоголя, никотина и кофеина) и т. д. Автор считает, что руководство научными исследованиями не только может, но и должен осуществлять (и будет лучше справляться с этим) гуманитарий, обладающий живым умом, непредубежденностью, памятью и организационными способностями.

Основные моменты, определяющие выбор тематики разработок, указывает в [14] Г. Лахтин. Таковыми являются: ограничения, налагаемые потенциальными потребностями к разрабатываемым процессам, конструкциям, машинам и материалам; предельно достижимые характеристики разрабатываемых процессов, конструкций и т. д.; существующие характеристики и тенденции их изменения; затраты на переход от существующих характеристик процессов и конструкций к предельно достижимым или требуемым.

Все эти факторы могут иметь количественную меру. Выбор исследовательской тематики производится поэтапно:

1. Сравниваются требуемые и существующие характеристики. Если требова-

ния ниже, то предлагаемая тема в план исследований не включается.

2. Сравниваются требуемые и предельно достижимые характеристики. Если требования ниже предельно допустимых параметров, то из возможных конструктивных путей решения проблемы выбирается путь с минимальными суммарными затратами; если выше — планируются теоретические исследования. Таким образом осуществляется переход от планирования разработок к планированию теоретических исследований. Для получения оптимальной тематики разработок возможно использование имитационной статистической модели.

Некоторые общие принципы выбора тематики изложены также в [14] А. Малевичем. Предлагается рассматривать два основных вида планирования НИР:

1) Определение комплекса работ (тематики) научно-исследовательских организаций. Наиболее удобными, по мнению автора, являются при этом методы типа PATTERN*.

2) Планирование конкретных НИР. Для этого случая наиболее пригодны сетевые методы планирования и управления: детерминированные и стохастические. Возможно также применение аппарата марковских цепей и динамического программирования.

Планированию исследовательских работ должна предшествовать, как указывает А. Консон [12], разработка перспективных планов развития техники, составление прогнозов изменения основных параметров различных видов изделий. Именно такие прогнозы являются фундаментом, на котором строится тематика научно-исследовательских учреждений. Говоря о принципах прогнозирования уровня развития техники, А. Консон особое внимание обращает на вопросы прогнозирования темпов снижения стоимости новых компонентов, из которых будет создаваться новая техника. Вопрос надежности НИОКР он рассматривает с точки зрения возможности возникновения и потребности в пересмотре тематики научно-исследовательской организации, закрытия одних тем и расширения или введения других.

Определение структуры научно-исследовательских подразделений. Рациональная организация деятельности первичных научных коллективов и повышение их продуктивности при современных формах

* Основная идея этой методики — создание иерархической структуры модели и поэтапное решение проблемы с привлечением все большего круга специалистов и получением промежуточных результатов на ЭВМ — широко используется зарубежными фирмами для правильного выбора направления дальнейшей деятельности и финансируемых ею перспективных НИОКР.

коллективной работы требует специально-глубокого исследования форм руководства научными коллективами, соотношения личности ученого и научного коллектива, взаимодействий в системе руководитель — коллектив, условий формирования и роста творческих научных школ. Как правило, в работах, посвященных определению структуры научно-исследовательских подразделений, к сожалению, не рассматривается зависимость структуры от плана НИОКР, разработанного в процессе обсуждения и выбора тематики. Ценным, однако, в анализируемых публикациях являются оптимальный подход, попытка с помощью формализованных моделей оптимизировать структуру изучаемых организаций.

В [13] В. Косолапов рассматривает цели информационной службы научно-исследовательских и проектных организаций, недостатки существующей системы обеспечения информацией и меры по улучшению информационного обслуживания. Подчеркивается важность научного подхода к решению задачи проектирования, строительства и усовершенствования сети информационных центров и библиотек; методические принципы такого научного подхода анализируются и обосновываются.

Результатом изучения интересов «потребителей информации» является решение вопросов о расположении и мощности информационных центров. Применяется аппарат теории массового обслуживания для расчета «мощности» информационных центров. Для расчета «мощности» библиотек используются более сложные подходы, вызванные сложным характером вероятностных законов поступления запросов.

В. Кулешов в [14] процессе функционирования научной организации трактует как взаимодействие людей с материальными ресурсами и информацией во времени и в стоимостном выражении с целью получения научного продукта.

Структура организации считается оптимальной, если:

а) численность научного персонала качественно и количественно соответствует масштабам и сложности поставленных проблем;

б) необходимое оборудование, материалы, полученная площадь и т. д. имеются в достаточном количестве и используются наиболее интенсивным образом;

в) соблюдается рациональное соотношение между численностью научного и административного персонала.

Функционирование научного подразделения предлагается представлять в матричной форме, где в подлежащем фиксируются категории научных сотрудников, а в сказуемом виды работ. Каждый элемент матрицы показывает количество времени, затрачиваемое сотрудником определенной квалификации на выполне-

ние какой-либо работы. Задача нахождения оптимальной организации научного подразделения записывается в виде задачи математического программирования.

УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ ИССЛЕДОВАНИЯМИ

Сетевые методы управления. Возможность расчетов на ЭВМ стохастических сетей большой размерности представляется тем важным фактором, который влияет на распространение сетевых методов управления. Применение сетевых методов управления НИОКР является, по классификации Г. Доброва [6], примером построения функционально-иерархических моделей будущих путей научно-технического развития и позволяет осуществить контроль и корректировку основных параметров управления НИОКР: затрачиваемых людских и материальных ресурсов и времени выполнения отдельных работ.

В [10] при учете неопределенности исходной информации Д. Голенко и Н. Левина эффективно используют метод статистического моделирования при расчете систем сетевого планирования и управления для разработок, рассчитанных на длительный срок и включающих большое число научных исследований, продолжительность которых в значительной степени имеет вероятностный характер. С помощью метода статистического моделирования имитируется процесс разработки проекта со случайными продолжительностями работ.

Авторы рассматривают методику проведения расчета сети по детерминированным оценкам и с помощью статистического моделирования. Сравнение двух методик показало большое различие в результатах расчета и свидетельствует о необходимости применения двухоценочной методики статистического моделирования.

В [10] В. Шеховцевым также рассматриваются вопросы управления много-темными разработками. Системы сетевого планирования и управления, предназначенные для управления научно-исследовательскими разработками, по характеру деятельности можно разбить на две группы:

1) системы, предназначенные для управления процессом создания сложных целевых технических или строительных объектов, в разработке которых принимает участие большое число организаций;

2) системы, предназначенные для управления отдельными комплексами работ или всеми работами в масштабе одной организации.

В системах первой группы в качестве информационной модели разработки используется, как правило, один сетевой график. В системах второй группы в качестве моделей разработки используется

несколько сетевых графиков, а в качестве контролируемых параметров наряду со сроками берется трудоемкость выполнения отдельных работ по специальности с учетом и перераспределением ресурсов.

Автор приводит модель СПУ для одной из проектных организаций. В систему входят пять блоков: 1) схема членения проектов; 2) ответственные исполнители; 3) сводный сетевой график; 4) служба координации и анализа работ; 5) средства передачи и обработки информации. Рассматривается процедура расчета сетевых моделей для многопроектных систем, которая учитывает возможность перераспределения ресурсов.

В [14] Е. Галич рассматривает специфику применения систем сетевого планирования и управления в разрабатывающих организациях, цели и задачи систем сетевого планирования и управления НИОКР. Вводятся понятия «руководство НИОКР» и «цикл анализа и руководства» и исследуется цикл анализа и руководства при использовании системы сетевого планирования и управления и взаимоотношения системы сетевого планирования и управления с существующими службами аппарата управления отраслевого научно-исследовательского института. Таким образом осуществляется принцип обратной связи между управляющим блоком и блоком функционирования системы. Подробно разбираются основные причины неудач внедрения систем сетевого планирования и управления НИОКР.

Материальное стимулирование НИОКР. Существенное влияние на выполнение тематики НИОКР оказывают принципы финансирования и материального стимулирования научных работников. Другими словами, различные формы финансирования НИОКР и поощрения исполнителей определяют тип механизма управления разработками.

Финансирование как наиболее эффективное средство проведения научной политики рассматривает, например, Д. Вогелник [6]. Обсуждались три дилеммы: 1) финансирование исследовательских учреждений или программ? 2) финансирование посредством централизованного государственного аппарата или прямое финансирование народного хозяйства? 3) финансирование из одного центра (на одном уровне) или из нескольких (на разных уровнях)? Автор пришел к выводу о целесообразности применения второй части этих дилемм. В качестве примеров Д. Вогелник использовал опыт организации и проведения научной политики в Югославии.

В [15] М. Ринг рассматривает вопросы экономического стимулирования в связи с новыми формами хозяйствования в нашей стране. Экономическая реформа, ведущая к существенным изменениям (экономическим и организационным) во всех отраслях народного хозяйства, требует и

реформы в науке. Реформа в сфере научно-исследовательских разработок должна быть направлена на дальнейшее совершенствование планирования, материально-технического обеспечения, организации, финансирования, стимулирования научных исследований и технических разработок, на расширение прав и инициативы научных и технических организаций.

Аналогичную задачу решают А. Гарбер и Е. Нови в [16]. Авторы отмечают, что при всей общности принципов хозрасчета в промышленности и творческих организациях есть существенное отличие, вытекающее из специфики деятельности творческих организаций.

В условиях хозрасчета предлагается строгая дифференциация размера вознаграждения в зависимости от количества и качества выполненной научной работы. Критериями здесь могут служить: сложность и новизна разработанной конструкции; длительность и качество разработки; технологичность в изготовлении; степень актуальности и эффективности в народном хозяйстве; квалификация, эрудиция исполнителя; преемственность, передача опыта. Предлагается использование аккордной системы оплаты труда научно-исследовательских работников и обосновывается целесообразность такого подхода.

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НИОКР

Выбор наиболее эффективных направлений развития науки — одна из основных задач науковедения. Такой выбор может быть сделан на основе изучения качественных закономерностей, присущих научно-техническому прогрессу, и получения количественных оценок эффективности НИОКР.

Общие вопросы, связанные с методологией научных исследований, с основными технологическими законами, позволяющими повышать эффективность производства, рассматривает М. Корач в [2]. Основные технологические законы, по мнению автора, следующие:

закон стоимостной переменной устанавливает, что любой процесс имеет максимально допустимые затраты, которые определяются рыночной стоимостью продукта;

закон большого числа переменных определяет, что в технологии может учитываться только ограниченное число переменных (доминирующих переменных);

закон шкального эффекта устанавливает гегелевский принцип перехода количества в качество;

закон автоматизации определяет, что изменчивость может удерживаться в заданных пределах только в автоматических по своей природе процессах.

Для технологической эволюции значе- ние имеют следующие законы: снижение себестоимости; снижение относительного потребления энергии; рост удельной про- изводительности оборудования и труда; рост степени автоматизации; переход от эмпирических к научным методам; вне- дрение непрерывных процессов; развитие сборных конструкций; соотношение бла- гоприятных и неблагоприятных факторов в новой технологии; рост использования низкокачественного сырья; асимптотиче- ское приближение процента выработки к пределу.

Подобный же круг вопросов рассматри- вается в [6] — в работах Д. Гвишпани, С. Микунинского, Б. Зайцева (СССР), В. Геринка (ЧССР), З. Мадей и Я. Чарнека (ПНР) и др.

Методологический характер носит так- же предприятия Г. Добровым в [6] клас- сификация критериев эффективности на- учных исследований. Возможные крите- рии разбиваются на четыре класса, каж- дый из которых дает основание для срав- нительной оценки и отбора вариантов развития, вырабатываемых в ходе науч- но-технического прогнозирования: крите- рии надежности прогноза, экономические критерии выбора, системные и политиче- ские критерии.

В [11] В. Гмошинский для оценки уровня проектно-конструкторских ра- бот предлагает два основных критерия: показатель уровня развития отечествен- ной техники; коэффициент технической конкурентоспособности. Под показате- лем уровня отечественной техники по- нимается отношение суммы произведе- ний из частных критериев и их веса к проведенному числу критериев, при- влекаемых для оценки уровня. Рассмотрены рациональные и нерациональные частные критерии, а также способ их взвешивания путем использования функ- ции, нормирующей расположение крите- риев в ранжированной последователь- ности. При оценке уровня патентова- ния — одного из наиболее важных пара- метров НИОКР — в качестве математиче- ского инструмента фигурирует теория матриц, применяемая для создания так называемых характеристических таб- лиц.

Общие вопросы определения на- правлений и измеримых параметров при оценке эффективности НИОКР об- суждаются также З. Мутьченко и В. На- сажимовым [17], В. Соминским [18], В. Корпинским [14].

Способы определения экономической эффективности НИОКР, используемые отечественными экономистами, базиру- ются на «Основных методических поло- жениях по определению экономической эффективности», разработанных под ру- ководством акад. Т. С. Хачатурова [19], где основным является понятие «эконо- мического потенциала» — возможного

эффекта от внедрения варианта НИОКР.

В [20, 21] рассматривается влияние от- раслевой специфики на оценку эконо- мической эффективности НИОКР. В [20] разрабатываются основы классифика- ции НИР и научно-исследовательских организаций в машиностроении. Рас- сматриваются проблемы управления на- учно-исследовательскими учреждения- ми, нормирования затрат труда в них. Предлагается методика расчета эконо- мической эффективности НИР, разра- батываются основы планирования НИР и выбора тематического плана органи- зации.

В [21] рассматриваются общие ме- тодические положения по расчету эконо- мической эффективности в инстру- ментальной промышленности СССР, по- рядок определения исходных данных, порядок оформления расчетов, перечень нормативных материалов, рекомендуе- мых при расчетах экономической эф- фективности. Приводятся примеры рас- чета экономической эффективности на- учно-исследовательских работ в инстру- ментальной промышленности и порядок расчета экономической эффективности от внедрения законченных работ.

В [11] предлагаются способы, позво- ляющие учесть неопределенность ин- формации об эффективности НИОКР на ранних стадиях проектирования, что, по мнению авторов, позволяет установить целесообразность включения работ в те- матический план и очередность их вы- полнения.

В [12] А. Консон предлагает методы определения экономической эффектив- ности повышения надежности новой техники. Применимой ко многим видам техники он считает такую надежность, при которой обеспечивается минимум приведенных годовых затрат.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НИОКР

Комплексные системы сбора, передачи и обработки информации. Такие систе- мы широко распространены в настоя- щее время за рубежом и описаны как в функциональном, так и в структур- ном разрезе. В качестве примеров таких публикаций могут быть приведены [22—27].

В [22] детально описывается новая ав- томатизированная система управления (MCDS), которая используется управле- нием для руководства программами фун- даментальных исследований в США с 1963 г. В основе системы — следующие

десять положений:

1. Получать исходные данные только от организаций, лиц (источников), обле- ченных полномочиями принимать ре- шения или осуществлять действия по конкретному проекту и отвечающих за точность и своевременность исходных

данных. Следует обеспечить текущий контроль за качеством информации.

2. Каждый источник информации должен выдавать определенные данные только однажды, для чего в управлении разработана специальная система индексирования и порядок прохождения информации.

3. Использовать такой метод руководства, при котором администрация имеет возможность принимать гибкие решения, однако запись этих решений должна быть весьма строгой, так как для работы системы необходимый контроль осуществляется по записанным решениям.

4. Формы, бланки и карточки должны быть удобными для заполнения лицами, имеющими различный уровень подготовки.

5. Превратить операцию изменения и корректирования данных в весьма простой процесс.

6. Выработать терминологию, используемую в системе, таким образом, чтобы одинаковые положения или ситуации всегда приводили к одинаковым значениям, решениям или действиям.

7. Возлагать ответственность за работу всей системы на одного человека, давая ему право разрабатывать, изменять и проводить в жизнь все мероприятия, необходимые для получения желаемых результатов.

8. Возложить ответственность за обработку данных на лицо, отвечающее за работу всей системы.

9. Установить строгие требования к качеству выходных данных, направляемых заказчику.

10. Заставить систему работать на людей, а не наоборот.

Несомненный интерес представляет SCOPE [27] — система обработки данных, позволяющая получать текущую информацию о ходе выполнения графика работ и о размерах расходов на их осуществление в первичных организационных звеньях, отвечающих за финансирование работ. Система SCOPE автоматически обеспечивает выпуск следующей информации: оценок заданий, докладов о ходе работ, различных сведений о ходе выполнения программы в виде этапных графиков или блок-диаграмм, данных о расходах, различных отчетов и графиков, обобщенных докладов для заказчиков, руководства и исполнителей программы или проекта. Эта система способна заменить большинство систем, имеющихся в крупных организациях и предназначенных для решения проблем планирования и финансирования, а также для составления необходимой отчетной документации. Основные достоинства SCOPE:

— простота сбора входных данных благодаря использованию стандартных

форм, классифицируемых по функциональному признаку;

— представление текущей информации о выполненной работе и израсходованных на нее средствах;

— обеспечение идентичности и синхронности работ различных организаций — участников НИОКР и производства;

— обеспечение предупреждающей сигнализации о нарушениях графика работ или финансовых затруднениях;

— прогнозирование необходимых людских ресурсов;

— возможность моделирования общего графика работ по программе и определения изменений в затратах в зависимости от увеличения или сокращения объема работ;

— календарное прогнозирование расходов на программу.

По утверждению авторов, SCOPE — весьма гибкая система, позволяющая производить для сложных НИОКР детальные и полные расчеты предполагаемых расходов и определение критических путей программ, а также давать необходимую информацию для определения размеров месячного финансирования программы. SCOPE может автоматически определять критические пути и методы их исключения с помощью специального алгоритма, основанного на использовании логических взаимосвязей между предшествующими действиями; это позволило значительно сократить время вычислений по сравнению с системой PERT, в которой для определения критических путей требовались многочисленные прямые и обратные расчеты вариантов выполнения программ.

Информационное обеспечение научных работников. Совершенствование информационного обеспечения научных работников является темой работ Г. Кобланза [2], В. Гробера [12], М. Колчинского [9]. Г. Кобланз раскрывает идеи Д. Бернала о преобразовании службы информации (библиотек) в реферирующие органы, а самой информации (статей) в рефераты, что значительно уменьшит поток публикаций, их объем и позволит провести их систематизацию. Роль ЭВМ в этом процессе ограничена и сводится к систематизации данных, приводимых в публикациях. Основное же в публикациях — идеи и методологию — необходимо перерабатывать с помощью специализирующихся на этом научных работников.

В. Гробер рассматривает задачу оптимизации входящего потока информации в двух аспектах:

1) варьируя затраты на информационную службу, максимизировать народнохозяйственный эффект от деятельности института в целом;

2) не изменяя существующих затрат

на информационную службу, оптимизировать распределение усилий внутри информационной службы с целью повышения общей производительности труда в институте. Рассматриваются виды деятельности информационной службы института по работе с входящей информацией.

Задача оптимизации выходящего потока информации может быть сформулирована как нахождение принципов оптимального информирования потребителей о результатах научно-технических разработок с целью возможно более полного их внедрения. Поставлена конкретная задача наиболее эффективного информирования некоторого круга потребителей отраслевого научно-исследовательского института. Математические задачи выражены в виде модели линейного программирования. При решении

ее использован модифицированный симплекс-метод для специальной матрицы.

* * *

Как видно из обзора, основные отрасли развития науки о науке тесно сопряжены с использованием идей исследования операций, теории сложных систем, математического моделирования процессов. Представляется, что на стыке этих отраслей возможно получение результатов, позволяющих более обоснованно решать проблемы научного развития: прогноз характеристик и результатов научных исследований, определение общих путей развития научно-технического прогресса, планирование тематики и определение структуры научных организаций.

Ф. Г. Гурвич

ЛИТЕРАТУРА

1. J. D. Bernal. The social function of science. London, 1963.
2. Наука о науке. Сб. статей. М., «Прогресс», 1966.
3. Г. М. Добров. Наука о науке. Введение в общее наукознание. Киев, «Наукова думка», 1966.
4. В. В. Налимов. Количественные методы исследования процессов развития науки. Вопросы философии, 1966, № 12.
5. Совершенствование планирования и управления народным хозяйством. Сб. статей. М., «Наука», 1967.
6. Доклады научного симпозиума по проблеме «Управления, планирование, планирование и организация научных и технических исследований». М., 1968.
7. У. Черчмен, Р. Акоф, Л. Арноф. Введение в исследование операций. М., «Наука», 1968.
8. С. Л. Оптнер. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем. М., изд. ЦЭМИ АН СССР, 1968.
9. Organisation. Berlin — Baden-Baden, 1961.
10. Труды I Московской конференции молодых ученых, М., 1967.
11. Материалы Всесоюзного совещания по количественным методам в социологии. М., 1967.
12. Экономика и организация машиностроительного производства. Труды Ленинградского политехнического института, № 270, М.—Л., 1966.
13. Кибернетика на современном этапе и научно-техническая информация. Киев, 1967.
14. Е. В. Галич. Руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при использовании системы сетевого планирования и управления. Л., 1967.
15. Ученые записки Всесоюзного научно-исследовательского института советского законодательства. Вып. 10. М., 1967.
16. А. Гарбер, Е. Нови. Некоторые вопросы планирования и материального стимулирования в научно-исследовательских институтах и конструкторских бюро. Финансы СССР, 1967, № 7.
17. Материалы симпозиума «Исследование операций и анализ развития науки», М., 1967.
18. В. С. Соминский. Экономика и организация научно-исследовательских и опытных работ в химической промышленности. Журнал ВХО им. Д. И. Менделеева. Химия, т. XII, № 2.
19. Основные методические положения по определению экономической эффективности научно-исследовательских работ. М., «Экономика», 1964.
20. Н. Д. Тямшанский. Экономика и организация научно-исследовательских работ в машиностроении. М., «Машиностроение», 1967.
21. Отраслевая методика расчета экономической эффективности научно-исследовательских работ в инструментальной промышленности. М., 1967.
22. D. R. Currier. The Ten Commandments of System Design in AFOSR's management Control Data System. IEEE Transactions on Engineering Management, 1966, March, EM-13, N 1.

23. Department of the Navy RDT& E. Management Guide. U. S. Government Printing Office, Washington, 1965, N 1.
24. T. M. Stout. Economics of Computers in Process Control Automation, 1966, N 13.
25. J. Noetl, Ph. Brumbaugh. Information Concepts in Network Planning. Journal of Industrial Engineering, 1967, v. 18, N 7.
26. C. Almon. The American Economy to 1975, an Interindustry Forecast, Harper and Row, N. Y., 1966.
27. W. Hochwald, B. U. Miller, W. D. Ashcraft. SCOPE (Schedule, Cost, Performance). Planning and Control System (см. [22]).

Статистика народного богатства, народного дохода и национальные счета

Под. Ред. Альб. Л. Вайнштейна, М., «Наука», 1967, 280 стр.

В рецензируемом сборнике рассматривается ряд важных содержательных (экономических, статистических и табуляграфических) аспектов современного балансового народнохозяйственного анализа, получившего на Западе форму национальных счетов. Национальное счетоводство уже более десятка лет как перестало быть лишь теоретической доктриной. Оно органично вписано в действующую структуру государственного экономического регулирования развитых капиталистических стран и с достаточной эффективностью используется правительственными учреждениями в проведении их экономической политики. Многие исследовательские коллективы за рубежом заняты серьезной работой по совершенствованию уже действующих систем на основе заказов национальных правительств и международных организаций. Эти работы, к сожалению, пока еще мало знакомы советским экономистам.

Национальные счета — это комплекс информации о народном хозяйстве, упорядоченный с помощью некоторой стройной системы статистико-экономических показателей на основе балансового построения самой схемы счетов. Термин «национальные счета» принят исследователями макроэкономических структур на Западе по аналогии с бухгалтерскими счетами предприятий. Словом «национальные» при этом подчеркивается общенароднохозяйственный уровень показателей, содержащихся в национальных счетах.

Разумеется, политэкономический аспект разрабатываемых на Западе систем чужд и неприемлем в условиях социалистической экономики. Однако положительный опыт в области построения самих форм балансовых народнохозяйственных систем, накопленный зарубежными исследователями, несомненен. Поэтому выход в свет рецензируемого сборника имеет определенно положительное значение. Он, по существу, является первой в отечественной литературе книгой, содержащей помимо

критики основательное изложение существа вопроса. Сборник, таким образом, восполняет в какой-то мере пробел в информации о крупном явлении в экономической мысли и практике стран капиталистического мира, каким является разработка и функционирование систем национального счетоводства.

Сборник содержит, кроме чисто информационных, и конструктивные элементы: в нем излагается один из возможных путей использования опыта зарубежных исследователей-балансовиков при построении системы экономических счетов СССР в виде так называемого сводного материально-финансового баланса. Матричная форма такого баланса совершенно естественно мыслится его авторами как возможная информационная база для построения народнохозяйственной модели планирования.

Солидаризируясь, в принципе, с авторами сборника по поводу возможности и необходимости использования опыта по разработке конкретных схем национального счетоводства как систем макроэкономических балансов, остановимся на позиции авторов по поводу осмысливания причин возникновения национального счетоводства.

Хотя в открывающей сборник статье Альб. Л. Вайнштейна с любовью осторожностью воспроизведена последовательность развития человеческой мысли в области макроэкономических показателей (народного дохода и народного богатства) от почти средневековых работ до нашего времени, тем не менее «статистическая» версия происхождения национального счетоводства, подержанная и Б. Л. Исаевым в начале своей первой статьи, представляется, пожалуй, спорной. Национальные счета возникли, думается, в результате не столько постепенного совершенствования статистического инструментария и накопления народнохозяйственной информации, сколько в результате резкого качественного сдвига, причины которого лежали скорее в сфере идей и политики, нежели — экономики и статистики.

Дело в том, что в активный период формирования новых отношений двух антагонистических социальных формаций в 20-х, 30-х годах, в обстановке панического сопоставления результатов «великого кризиса» капиталистической экономики и ошеломляющего неуклонного роста производства в СССР, на Западе имело место глубокое потрясение умов, породившее, с одной стороны, фашизм, а с другой — кейнсианские идеи государственного регулирования капиталистической экономики. После этого активная группа буржуазных ученых, бизнесменов и политиков восприняла платформу дозированного ущемления «частной свободы предпринимательства» (чтобы не потерять всего) и перешла на доселе присущий только социалистам макроэкономический тип мышления. Таким образом, национальные счета более логично оценивать как поиск нового орудия анализа и управления буржуазной экономикой, а не только как вспомогательное средство для исчисления народного дохода и народного богатства.

Рассматривая последовательно отдельные статьи, составляющие сборник, следует отметить прежде всего статьи Альб. Л. Вайнштейна. Обе статьи — и первая, и последняя — выделяются из общей структуры книги как предметом изложения и стилем, так и темпераментом, переходящим изредка в публицистический азарт. Они вызывают большой интерес и несомненное чувство уважения к эрудиции автора.

Более трети сборника посвящено изложению основ ряда оригинальных схем национального счетоводства. Ведущей статей в этом отношении служит статья Б. Л. Исаева (стр. 94—137), в которой затронуты все основные элементы национального счетоводства на примере схем Франции, Англии и так называемой стандартной системы ООН. Сюда примыкают переводные материалы о балансовых построениях Голландии и Норвегии.

В результате читатель получает возможность ознакомиться с большинством своеобразных направлений национального счетоводства, разрабатываемых в разных странах. К сожалению, авторы сборника ограничились лишь вопросами построения и теоретических путей формального использования самих балансовых схем. А поскольку главную задачу сборника можно сформулировать как информационную, то, как представляется, читателю интересно было бы найти в нем сведения о том, какое место схемы счетов занимают в работе государственных учреждений зарубежных стран и как они используются на практике.

Правда, кое-что об этом читатель сможет найти в статье Э. Фигурнова о квар-

тальных национальных счетах, разрабатываемых как оперативный документ соответствующих правительственных учреждений Англии и Канады. Думается, что эта статья может быть с интересом прочитана многими работниками ведущих государственных экономических учреждений СССР, хотя бы из-за приведенных сведений о точности квартальных прогнозов ряда народнохозяйственных показателей Канады. Как видно из данных на стр. 187, отклонения планов от их реализации укладываются в доверительные интервалы, равные единицам процентов. Такая точность прогнозов вполне соответствует точности квартального планирования в СССР, если за пример брать выполнение, допустим, кассового плана Госбанка СССР.

Упрощенная схема блочной матрицы экономических счетов для народного хозяйства СССР, представленная в статье Б. Исаева (на стр. 222), является развитием идей Р. Стоуна (Кембридж, Англия) применительно к отечественной экономике. Подобная схема интегрированных национальных счетов отличается рядом преимуществ перед схемами, применяемыми, например, во Франции и Голландии. Она позволяет рельефно видеть весь комплекс основных макроэкономических зависимостей, последовательно переходить в анализе от укрупненных показателей ко все более детальным, при необходимости сосредоточивать внимание на какой-то одной стороне экономики, не упуская из виду при этом прямых и обратных связей с другими сторонами хозяйства. В предложенной схеме, кроме того, восполнен один существенный недостаток схемы Р. Стоуна: показан развернутый анализ кредитных операций, что является наиболее сильной стороной схемы сводного материально-финансового баланса (СМФБ), разрабатываемого под руководством Б. Исаева. Однако, применяя общую концепцию Кембриджской группы исследователей, в СМФБ невозможно было преодолеть другого недостатка этого балансового направления исследований. Дело в том, что схема Р. Стоуна тяготеет в основном к укрупненному макроанализу. Она удобна именно в нем. Но при переходе к расшифровке блоков система становится очень громоздкой. Она как бы разваливается на отдельные части, еще не достигнув нужной степени детализации, когда к рассмотрению общей картины хозяйства теряется интерес. Это связано с применением ее авторами принципами баланспирования, которые приводят к тому, что в таблице образуется слишком много чистых полей. При росте размерности матрицы чистые поля начинают подавлять ее содержательные части. В результате теряется прежняя наглядность и удобство в пользовании.