

В. Н. Архангельский, Л. Е. Зиновьев

Управление научно-техническим прогрессом в машиностроении

В. Н. АРХАНГЕЛЬСКИЙ, Л. Е. ЗИНОВЬЕВ

УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИМ ПРОГРЕССОМ В МАШИНОСТРОЕНИИ

(ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО
КОМПЛЕКСА ОТРАСЛИ)



МОСКВА «МАШИНОСТРОЕНИЕ» 1983

ББК 65 9(2) 304 15
А87
УДК 621 001 6 338 2

Рецензент д-р экон наук проф **Ф. М. Русинов**

Архангельский В. Н., Зиновьев Л. Е.

А87 Управление научно-техническим прогрессом в машиностроении: Вопросы развития научного комплекса отраслей. — М.: Машиностроение, 1983. — 120 с., ил.

45 к

Книга посвящена одной из важных и еще недостаточно освещенных проблем ускорения научно-технического прогресса — совершенствованию управления развитием научного комплекса отраслевых машиностроительных министерств, как главного условия интенсификации народного хозяйства.

Рассмотрены вопросы оценки научного потенциала отрасли, прогнозирования и планирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), разработки отраслевой комплексной программы развития науки. Приведены модели определения наиболее рациональной структуры плана исследований и разработок, определения затрат на НИОКР. Даны рекомендации по оценке экономической эффективности НИОКР.

Для экономистов, конструкторов, технологов предприятий, научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций.

А 2701010000-544
038(01)-83 6-84

ББК 65.9(2) 304.15
338 : 6П5

© Издательство «Машиностроение», 1983 г.

В отчетном докладе ЦК XXVI съезду КПСС говорится: «Основа основ научно-технического прогресса — это развитие науки. Но широко распахнуть двери для нового может прежде всего **машиностроение**. То передовое, что создает научная и инженерная мысль, машиностроение призвано без промедления осваивать, воплощать в высокоэффективные, надежные машины, приборы, технологические линии».

Решающая роль в создании новой техники принадлежит научным комплексам машиностроительных министерств, объединяющих подведомственные организации науки и научного обслуживания. К ним относится широкий круг организаций, ведущих научные исследования или обеспечивающих их проведение: НИИ, КБ и опытные предприятия, составляющие научный потенциал машиностроительных отраслей. Его развитие определяет технический уровень материальной базы производства; эффективность, качество выпускаемой продукции, творческие возможности ученых.

По мере развития и расширения отраслевых научных комплексов, усложнения создаваемой новой техники, развития общетраслевых научных направлений, все большее значение приобретает проблема повышения эффективности развития и использования отраслевого научного потенциала.

Высокие темпы развития отраслевых научных и производственных комплексов и успехи науки управления за последние 30 лет выдвинули на первый план необходимость постоянного совершенствования существующих, ставших уже традиционными методов управления научно-техническим прогрессом. Эти методы, успешно применявшиеся в течение ряда лет, теперь необходимо согласовать с общими тенденциями совершенствования управления в период развитого социализма, использовать адекватный возросшей сложности объекта экономический механизм, который должен стимулировать ускорение научно-технического прогресса, основываться на применении экономико-математических методов и ЭВМ.

Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» от 12 июля 1979 г. и «О мерах по ускорению научно-технического прогресса в народном хозяйстве», опубликованное в 1983 г. внесли принципиальные изменения в методологию управления научно-техническим прогрессом. Одним из них является расширение периода при разработке государственных планов экономического и социального развития и введение в систему планирования

двух предплановых документов, разрабатываемых к каждому пятилетнему плану: Комплексной программы научно-технического прогресса СССР (КП НТП) на 20 лет и Основных направлений экономического и социального развития СССР на 10 лет. Разработка КП НТП позволяет оценить перспективы развития материально-технической базы производства и создать научную основу для составления соответствующих планов, ориентированных на использование в народном хозяйстве новейшей техники и технологии.

Одними из основных разделов КП НТП можно считать «Основные направления развития науки в СССР» и «Машиностроительный комплекс СССР». В их разработке принимают участие видные ученые страны, ведущие научные организации практически всех машиностроительных министерств. Разработан ряд методических материалов по разработке КП НТП.

Однако в подготовке отраслевых комплексных программ научно-технического прогресса к КП НТП еще имеются значительные трудности. Среди них следует выделить методические сложности прогнозной оценки перспектив развития научных комплексов министерств, оценки эффективности важнейших направлений научно-технического прогресса и ожидаемых экономических и неэкономических результатов, учет их в основных направлениях и пятилетних планах экономического и социального развития.

В условиях интенсификации и индустриализации научного труда, вызывающих необходимость постоянного повышения его фондовооруженности, отработки конструкций перед их серийным производством, учета при создании новой техники последних достижений мировой науки особо важное значение приобретают исследования проблем развития научного обслуживания, его место и функции в ускорении научно-технического прогресса (НТП), совершенствования методов управления. В связи с этим в книге выделены три основных вида деятельности по созданию техники: исследования и разработки, опытное производство, информационное и материально-техническое обеспечение.

Книга не охватывает все стороны совершенствования управления НТП в отраслях машиностроения, в ней изложены вопросы, связанные с определением и обоснованием перспектив развития научного комплекса машиностроительного министерства, его влияния на повышение технического уровня производства, труда в данной и других отраслях народного хозяйства, ускорением процесса создания новой техники, повышением ее технологичности и улучшения технико-экономических характеристик.

Рассмотрение сущности научного потенциала отрасли показателей и методов его измерения, прогнозирования, перспективного планирования, а также развитие опытного предприятия и информационного и материально-технического обеспечения может послужить основой для подготовки отраслевых комплексных программ НТП, основных направлений и пятилетних планов развития науки в машиностроительных министерствах, разработки мероприятий по ускорению НТП.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО КОМПЛЕКСА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО МИНИСТЕРСТВА

1. НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОТРАСЛИ

В условиях интенсификации общественного производства решающее значение имеет максимально эффективное использование всех видов ресурсов общества и в первую очередь достижений науки и техники. Поэтому внимание ученых и производственников постоянно привлекают проблемы повышения эффективности развития науки и использования их достижений в отраслях производства, обеспечивающих ускорение НТП в народном хозяйстве и в первую очередь в машиностроении.

Машиностроительные отрасли характеризуются высокоразвитым научным потенциалом, высокой наукоемкостью продукции, значительным удельным весом научных работников в общем числе работающих в отраслях, современным техническим уровнем производства и материально-технической базы научных организаций.

Наукоемкость продукции отраслей машиностроения, исчисленная как отношение затрат на развитие науки и техники из всех источников к общему объему товарной продукции, в 2,5 раза выше, чем в среднем по стране. Удельный вес научных работников составляет 10—13%; а фондовооруженность труда 5—6 тыс. руб./чел., уступает только энергетической, металлургической, химической и другим отраслям, характеризующимся более высокой степенью автоматизации производственных процессов. Экономическая эффективность НИОКР в машиностроении в среднем составляет около 3 руб./руб. затрат и выше, чем в среднем по стране, примерно в 1,5 раза. Все это говорит об исключительно высокой роли науки машиностроения в развитии народного хозяйства. Через развитие материальной базы общественного производства огромное влияние оказывает развитие науки в машиностроительных отраслях на решение социально-производственных задач — улучшения условий труда, изменения его характера при постоянном росте производительности труда. В современных условиях отрасли машиностроения играют ведущую роль в становлении науки — непосредственно производительной силой.

Большое значение приобретают исследования научного потенциала отраслей машиностроения, рассматриваемого как источник своеобразной возможности воспроизводить научные знания и оказывать воздействия на повышение эффективности общественного производства.

В настоящее время понятия научного потенциала отрасли и его составляющих определены недостаточно четко. Основное внимание в литературе обращалось на проблемы планирования, прогнозирования, финансирования, эффективности, управления развитием науки, которые рассматривались либо применительно к со-

вокупности научно-технических проблем на уровне научной организации или отрасли народного хозяйства (тематическое планирование), либо с позиции совершенствования экономического механизма управления, повышения эффективности использования ресурсов, выделяемых обществом на проведение исследований и разработок в стране в целом, отрасли народного хозяйства (министерстве или ведомстве) или научно-исследовательской и опытно-конструкторской организации. Подобный подход сужает возможности анализа развития научных комплексов министерств, так как он не отражает в полной мере всех сторон развития научного комплекса отрасли.

В широком смысле слова под потенциалом понимаются средства, запасы, источники, имеющиеся в наличии, а также средства, которые могут быть мобилизованы для достижения определенной цели или решения поставленной задачи [2].

Исходя из общего определения потенциала и особенностей развития науки и техники, научный потенциал отрасли можно определить как совокупность сил, средств и их количественных и качественных характеристик, отражающих способность всего научного комплекса решать проблемы будущего научно-технического развития производства.

Технический потенциал отрасли характеризует состояние и уровень материально-технической базы производства, которая включает всю используемую технику, как новую, так и технически устаревшую. Научно-технический потенциал отражает возможности ускорения НТП в общественном производстве [3], так как объединяет научный и технический потенциалы.

Наибольший удельный вес научного потенциала страны сосредоточен в институтах отраслевых министерств. На их долю приходится около 56 % всех научных работников и 83 % ассигнований на науку. На долю академий наук соответственно 8 и 9 %, на долю высшей школы — 35 и 9 % [4].

Научный потенциал обладает способностью активно и динамично влиять на развитие народного хозяйства. От него зависят темпы роста всех отраслей общественного производства, его отраслевая структура и эффективность. На этапе развитого социализма научный потенциал становится решающим фактором дальнейшего подъема народного хозяйства.

Научный потенциал отраслей машиностроения составляет по численности более 40 %, по затратам 35 % и по материальной базе 30 % научного потенциала промышленности и сосредоточен более чем в 20 министерствах. При некоторой специфике, вытекающей из особенностей развития производства в каждой отрасли машиностроения, можно выделить две общие главные задачи, стоящие перед научным потенциалом отрасли. Это обеспечение:

потребности научно-технического развития отрасли, повышение производительности труда, выведение ее материально-технической базы, технологии и продукции на уровень мировых достижений; развития собственно научного потенциала отрасли на уровне

и в объемах, поддерживающих его способность воспроизводства научных знаний для будущего совершенствования производства.

Научный потенциал отрасли представляет собой часть научного потенциала народного хозяйства и имеет с последним тесные прямые и обратные связи, особенно в области обмена научно-технической информацией (НТИ).

Научный потенциал отрасли сосредоточен в ее организациях науки и научного обслуживания. Общее административное руководство ими со стороны министерства (в ряде которых функционируют управления науки) общность и взаимосвязность тематики исследований и разработок, направленных на развитие специализированного производства, позволяют рассматривать совокупность этих организаций в машиностроении как отраслевой научный комплекс.

Обычно выделяют четыре составляющих научного потенциала: научные кадры, материально-техническую и финансовую, информационную и организационную. Каждая составляющая описывается системой понятий и показателей, позволяющих произвести сравнительную оценку научных потенциалов различных отраслей, их способности решать научные и производственные задачи.

Научные кадры. Система показателей оценки научных кадров в литературе и статистических формах разработана достаточно полно. Она включает показатели общей численности занятых в организациях науки и научного обслуживания отрасли, научных работников, в том числе кандидатов и докторов наук, позволяет исследовать структуру научных кадров по отрасли наук, полу и возрасту.

Для анализа и сопоставлений целесообразно использовать ряд относительных характеристик.

1. Доля занятых в научном комплексе отрасли от общего числа работающих. Этот показатель позволяет сравнить научный и производственный комплексы отрасли и сделать вывод о наукоемкости производства.

2. Квалификационная структура научных кадров отрасли, устанавливающая численное соотношение между основными категориями работников. Исследование вопросов оптимальной управленности научных коллективов позволило получить следующее соотношение между численностью докторов наук, кандидатов наук, научных сотрудников без степени, инженерных работников, занятых в научных комплексах отрасли: 1 : 6 : 18 : 75.

На практике чаще используется показатель соотношения старших и младших научных сотрудников (1 : 3). Но нам представляется, что расчеты на основе последнего соотношения затруднительны, так как нет четкого определения понятия старшего и младшего научных сотрудников и инженерных работников, учитывающего характер фактически выполняемой ими работы и личные творческие способности. Сложность усугубляется не регламентированным установлением в научных подразделениях числа ИТР, выполняющих те же функции, что и научные работники. Предложенная нами

структура научных кадров более стабильна и более полно определяется статистическими формами (например, форма 5 НК ЦСУ СССР).

В министерствах машиностроения планирование научных кадров целесообразно производить на основе аналитических укрупненных соотношений.

Кроме того, отмеченные выше соотношения между категориями научных работников косвенно характеризуют уровень подготовки кадров отрасли и степень их участия в общественном разделении труда в области науки. Оно также позволяет оценить эффективность использования научных кадров.

Следует также установить оптимальное соотношение между основным научным и вспомогательным персоналом, которое показывает степень использования потенциальных возможностей научных кадров высшей квалификации. Одновременно оно неявно отражает степень развития научного обслуживания, организации управления НИОКР и развития материально-технической базы научного комплекса, эффективное функционирование которых в совокупности также отражается в рациональной структуре научных кадров.

В отдельных отраслевых научных организациях машиностроения отмеченные выше соотношения могут существенно отличаться от среднеотраслевых из-за различной научной направленности исследований, их места в цикле «исследование — производство», кадрового состава, материально-технической базы и т. д. Поэтому эти соотношения для каждой организации могут устанавливаться дифференцированно, но на основе типовых отраслевых нормативов.

Следует ввести и еще один показатель, определяющий соотношение между численностью занятых в научных, конструкторско-технологических и опытных подразделениях отраслевого научного комплекса, имеющий большее значение для оптимизации процесса «исследования — разработки».

На рассмотренные соотношения большое влияние оказывает специфика развития науки в отрасли, материально-техническая база научных учреждений и степень разработки и применения систем автоматизации эксперимента и проектирования и т. д. Например, индивидуальный для каждой научной организации, высокий уровень технической вооруженности научного труда снижает потребность во вспомогательных научных работниках; применение ЭВМ в проектировании позволяет высвободить конструкторов некоторых категорий; внедрение автоматизированных систем НТИ может сократить численность работников соответствующей службы. Поэтому определение рациональной структуры кадров научного комплекса отрасли целесообразно производить на основе ретроспективного анализа соответствующих отраслевых статистических материалов (формы 5 НК ЦСУ СССР и др.).

3. Возрастная структура научных кадров. В условиях ограниченности трудовых ресурсов вследствие сложившейся неблагоприятной

ятной демографической ситуации большого внимания требует анализ возрастной структуры научных кадров.

Высокие темпы роста численности занятых в этой сфере человеческой деятельности относятся к концу 50-х — середине 70-х гг. (табл. 1). Но это означает, что при среднем возрасте вовлекаемых в науку (30 лет) и с учетом несколько более продолжительной научной деятельности, в конце 80-х — начале 90-х гг. может начаться интенсивный, трудно восполнимый отток научных кадров вследствие выхода на пенсию.

Анализ возрастной структуры, выполняемый министерствами, позволит планировать воспроизводство научных работников, ИТР и рабочих, занятых в научных комплексах, своевременно разработать и провести в жизнь мероприятия по снижению потребности в трудовых ресурсах.

4. Экономическая оценка использования научных кадров. Она представляет интерес для оценки эффективности их использования. На практике чаще всего для этой цели применяются два показателя: показатель объема затрат, приходящегося на одного работающего в научном комплексе министерства (тыс. руб./чел.); этот показатель характеризует степень развития научного потенциала отрасли и эффективность использования научных кадров и показатель экономического эффекта на одного занятого, показывающий экономические результаты деятельности научных кадров (тыс. руб./чел.). В машиностроении эти показатели существенно выше средних по стране и имеют значительные колебания по отдельным министерствам (табл. 2).

Наименее разработана в структуре кадров научного комплекса министерства методология определения соотношения между собственно научными кадрами и кадрами научного обслуживания. К научному обслуживанию мы относим организации и подразделения, деятельность которых направлена на обеспечение НИОКР: опытное производство, НТИ, материально-технического снабжения, а также службы НОТ и организации управления. Деятельность этих служб, как правило, не встречает должного внимания со стороны руководства отрасли. Они не получают в достаточном количестве лимитов численности сотрудников и оборудования, и поэтому не имеют возможности существенно влиять на повышение эффективности НИОКР.

В силу этого многие функции научного обслуживания (подбор литературы, составление аннотаций и обзоров, проведение различных измерений вручную и т. д.) вынуждены выполнять квалифи-

Таблица 1

Темпы роста численности занятых в отрасли науки и научного обслуживания народного хозяйства СССР

Год	Численность, тыс. чел.	Прирост численности за предыдущий период, чел.	Среднегодовые темпы роста численности, %
1950	714	—	—
1960	1763	1049	14,7
1965	2401	638	7,2
1970	2999	598	5,0
1975	3790	791	5,2
1980	4379	589	3,1

Экономические показатели развития научных комплексов некоторых машиностроительных министерств

Министерство	Затраты на одного работающего, руб./чел.		Экономический эффект на одного работающего, руб./чел.		Эффективность на 1 руб. затрат, руб./руб.	
	1980 г.	1985 г.	1980 г.	1985 г.	1980 г.	1985 г.
Минэргомаш	8,7	9,7	14,8	16,0	3,4	3,6
Минтяжмаш	6,25	7,0	15,71	18,28	3,83	4,43
Минхиммаш	6,6	7,7	1,2	1,5	4,8	6,1
Минсельхозмаш	4,4	5,8	2,7	3,2	10,85	13,98
Минживмаш	2,1	6,2	1,6	2,4	7,4	13,1
Минстройдормаш	2,96	4,74	2,58	3,21	12,6	14,77
Минлегпищемаш	3,43	4,33	12,95	13,86	10,4	14,8

цированные научные работники. А недостаток людей и низкое качество оборудования в опытных производствах приводят к задержке изготовления опытных образцов, их недостаточному высокому качеству.

С особым вниманием следует отнестись к выработке норматива рациональной численности служб научного обслуживания в общей численности занятых в научном комплексе министерства. В настоящее время это соотношение в машиностроительных министерствах, полученное методом экспертного обследования, составляет 1:0,1—0,15. При этом учитывается численность работников опытных предприятий, занятых изготовлением только опытно-экспериментальных изделий. Степень удовлетворения заявок научных организаций опытными предприятиями составляет примерно 70—80 %. Представляется, что для улучшения сбалансированности этапов разработки новой техники по численности доля занятых в опытных производствах должна быть повышена.

Следует отметить, что в сфере науки количественные показатели менее объективны, чем в материальном производстве, в большей степени подвержены специфическим влияниям отрасли, в ряде случаев недостаточно обеспечены статистической информацией. Поэтому задача оценки качества научных кадров весьма сложна и непосредственно связана с определением результативности деятельности научного комплекса в целом в направлении разработки и внедрения новой техники и технологии, повышения технического уровня производства, качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции.

5. Качество научных кадров определяется также выходом научной продукции: числом изобретений и открытий, числом и уровнем научных публикаций, числом полученных патентов и проданных лицензий и т. д., например на 1000 занятых в научном комплексе отрасли за анализируемый период (за год).

Материально-техническая и финансовая составляющая. Она является важнейшим фактором повышения эффективности и уровня исследований и разработок и в конечном счете определяет возможности и результаты развития науки и ее влияние на общественное производство. Она характеризуется сетью научных учреждений, наличием и уровнем средств труда в организациях научного комплекса отрасли, объемом капитальных вложений на капитальное строительство и техническое оснащение и перевооружение, фондо- и технической вооруженностью труда, объемом и структурой финансирования НИОКР.

1. Показатель сети организаций науки и научного обслуживания машиностроительного министерства отражает их общее число и соотношение по основным видам: научно-исследовательские институты, опытно-конструкторские и технологические бюро, институты технико-экономических исследований, научно-технической информации и т. п., отраслевые лаборатории на самостоятельном балансе, лаборатории при высших учебных заведениях, опытные предприятия, вычислительные центры, прочие организации.

Большой интерес представляют внутриотраслевые связи организаций науки и научного обслуживания, определяемые технологической последовательностью создания в отрасли новой техники.

В развитие постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О некоторых мероприятиях по дальнейшему совершенствованию управления промышленностью» № 139 от 2 марта 1973 г. на базе названных выше организаций создаются научно-производственные объединения (НПО). Четкость и надежность внутриотраслевых связей, находящие отражение в сбалансированности планов создания и внедрения новой техники, освоение выпуска новых видов продукции служат важным условием высоких темпов ускорения НТП.

НПО должны ускорить этот процесс за счет объединения различных этапов цикла создания новой техники. В настоящее время наиболее распространен тип НПО, включающий НИИ, конструкторские и технологические бюро, на предприятиях опытного и мелкосерийного производства (рис. 1).

Нетрудно заметить, что такая схема охватывает не все этапы цикла «исследование — производство». Из него выпал наиболее ответственный этап, связанный с внедрением результатов исследования в народное хозяйство, от которого в решающей степени зависит ускорение НТП и повышение эффективности машиностроительного производства. Связь НПО с серийными предприятиями осуществляется через соответствующее всесоюзное промышленное объединение (ВПО) или министерство.

На предприятиях серийного производства планы внедрения новой техники разрабатываются самостоятельно. При существующем хозяйственном механизме, когда экономическое стимулирование недостаточно связано с научно-техническим уровнем производства, а внедрение новой техники приводит иногда к снижению экономических показателей, эти предприятия мало заинтересованы в

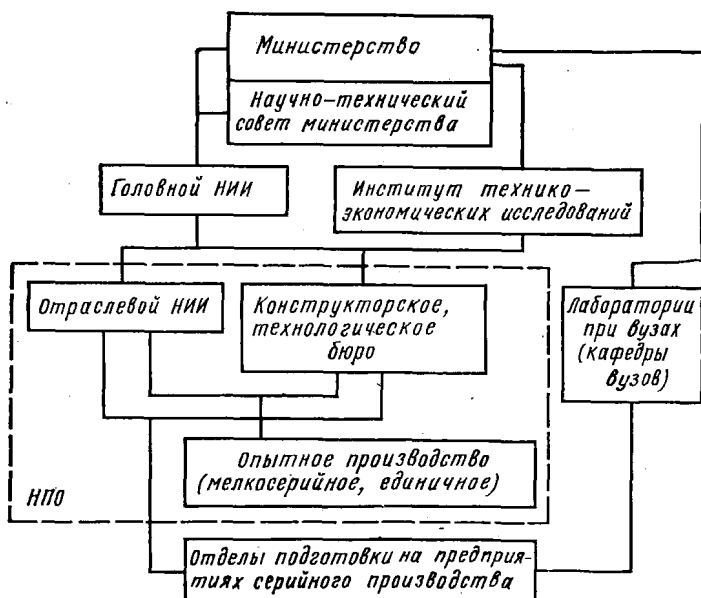


Рис. 1. Структурная схема управления созданием новой техники в машиностроении

ускорении НТП. Сказывается и недостаточная требовательность вышестоящих органов к выполнению планов НТП. Как сказал на ноябрьском (1982 г.) Пленуме Генеральный секретарь ЦК КПСС Ю. В. Андропов: «...за срыв плана производства спрашивают, а за слабое внедрение новой техники — ну, самое большое, что пожурят». Вследствие этого разработанная новая техника внедряется медленно.

Вопросы внедрения новой техники решаются руководством предприятий серийного производства и в ряде случаев — вышестоящей организацией (ВПО или министерством). Отношения между НПО и этими предприятиями строятся на уровне хозрасчетных договорных связей, творческого содружества и т. д.

С нашей точки зрения, целесообразно включать в состав НПО предприятия серийного производства с тем, чтобы их отделы подготовки производства вовлекались в процесс создания новой техники на заключительных этапах, участвовали бы в работе по широкому внедрению унификации и стандартизации изделий, агрегатов, сборочных единиц и деталей, в контроле конструкций новых машин.

Общее административное руководство способствовало бы, с одной стороны, большему учету потребностей производства в эксплуатационных свойствах и технологичности новой техники, установлению рационального цикла ее обновления; с другой — сокращению цикла «исследования — производство», ускорению внедрения, оказанию технической помощи изготовителям техники. Одно-

временно на этой основе можно шире применить принцип хозяйственного расчета в области ускорения НТП, обеспечив финансирование разработки и создания новой техники не за счет отраслевых фондов, а непосредственно за счет прибыли НПО.

2. Показатель объема основных фондов организаций науки и научного обслуживания в соответствии с принятой в стране системой статистического учета включает стоимость зданий, сооружений, передаточных устройств (которые относятся к пассивной части основных фондов); рабочих машин и оборудования, в том числе, измерительных и регулирующих приборов и устройств, лабораторного оборудования; вычислительной техники, транспортных средств; инструмента, производственного и хозяйственного инвентаря и других видов основных фондов (активная часть основных фондов).

Статистический учет в отраслевых организациях науки и научного обслуживания ведется по форме 11-Н ЦСУ СССР. Следует отметить, что в статистике отдельно по отрасли учет основных фондов организаций науки и научного обслуживания министерства в целом не ведется, хотя основные фонды научного комплекса отрасли представляют собой значительную часть национального богатства. Например, в Министерстве черной металлургии СССР общая стоимость основных фондов только научных организаций составила более 110 млн. руб. Поэтому большое значение для определения перспектив развития отраслевых научных комплексов приобретает сбор и анализ таких данных по формам министерства.

Изучение уровня фондо- и технической вооруженности научного труда показывает еще недостаточное развитие материально-технической базы научных комплексов машиностроительных министерств. Так, по нормативам ГИПРОНИИ АН СССР стоимость производственных площадей, приходящихся на одного научного работника, должна составлять 7—8 тыс. руб./чел., а рациональная техническая вооруженность научного труда в машиностроении на начало 80-х гг., по нашим расчетам, — 18—20 тыс. руб./чел.

За последние годы заметно возросли капитальные вложения в развитие материальной базы научных организаций. За годы десятой пятилетки уровень фондовооруженности в московском научном комплексе возрос более чем на 40 %. Вместе с тем в настоящее время все большее значение приобретает необходимость не просто накапливания, а интенсивного обновления активной части основных фондов научных организаций. Анализ возрастной структуры основных фондов и их технического уровня в машиностроительных министерствах постоянно не ведется. Нам представляется, что работу по систематическому контролю состояния качества и структуры основных фондов научного комплекса министерства можно осуществить по системе показателей, приведенной в табл. 3.

Для каждого министерства могут быть выработаны оптимальные уровень и структура основных фондов научного комплекса на перспективу, которые предусматривали бы их высокий технический уровень и развитие в соответствии с потребностями общественного

Таблица 3
Сводные показатели развития материально-технической базы машино-строительного министерства (данные условные)

Показатель	1965 г.	1970 г.	1970 г. к 1965 г., %	1975 г.	1975 г. к 1970 г., %	1980 г.	1980 г. к 1975 г., %
Стоимость основных фондов на конец года, млн. руб., всего:	120	156	130	200,6	135	280,8	140
в том числе пассивная часть основных фондов (здания и сооружения)	36	43,7	121,4	54,2	124	73,8	134,7
Активная часть основных фондов, млн. руб., всего:	84	112,3	133,7	146,4	130,4	207,8	141,9
в том числе транспортные средства	0,5	0,8	160	1,1	137,5	1,3	118,1
Машины и оборудование, млн. руб., всего:	75,5	99,5	131,8	129,3	130,6	185,5	143,5
в том числе измерительные приборы и устройства и лабораторное оборудование	5,5	8,5	155,5	10,5	123,5	16,5	157,1
вычислительная техника	4,0	10,0	250	14,0	1,4	17,0	121,4
инструменты, хозяйственный инвентарь и другие виды основных фондов (средств), тыс. руб.	8,0	12,0	150	16,0	133,3	21,0	131,2
Машины и оборудование, не имеющие лучших отечественных аналогов:							
стоимость, млн. руб.	0,5	1,7	340	4,8	282	11,0	229
удельный вес, %	0,6	1,5		3,3		5,3	
Машины и оборудование, разработанные в течение последних трех лет:							
стоимость, млн. руб.	9,24	13,5	146	16,8	124	20,8	124
удельный вес, %	11	12		11,5		10,0	
Машины и оборудование, разработанные от 5 до 3 лет:							
стоимость, млн. руб.	18,5	26,9	145	39,5	147	82,4	158
удельный вес, %	22	24		27		30	
Машины и оборудование, разработанные от 10 до 5 лет							
стоимость, млн. руб.	55,26	30,2	127	85,3	121,5	113,6	133
удельный вес, %	66,4	62,5		58,2		54,7	

производства отрасли и обеспечивали бы снижение затрат живого труда в науке.

Особого внимания требует вопрос обновления основных фондов научных организаций. В настоящее время объем их выбытия недостаточен. Это способствует накоплению в организациях науки и научного обслуживания морально устаревших технических средств и сказывается на качестве НИОКР.

По нашему мнению, обновление технических средств должно осуществляться не реже одного раза в 5—10 лет в зависимости от вида оборудования, а коэффициент обновления составлять 0,1—0,2. Это вызовет существенное увеличение капитальных вложений, в первую очередь, в техническое оснащение и перевооружение организаций науки и научного обслуживания. На этой основе будет развиваться научно-экспериментальная база научного комплекса, повышаться качество и эффективность разрабатываемой техники.

4. Важным показателем является объем финансирования НИОКР. Это основной показатель, планируемый на всех уровнях НИОКР и определяющий возможности научного комплекса машиностроительного министерства. Общие расходы министерства на развитие науки весьма значительны. Так, в станкостроении они достигли 360—370 млн. руб. [6]. Большое значение для анализа развития научного комплекса отрасли имеет анализ общих тенденций изменения объемов финансирования и их структуры. В настоящее время в плановых и аналитических формах используются три основных структуры объемов финансирования.

А. По источникам финансирования. В планах министерств выделяются следующие источники: государственный бюджет; средства министерств и ведомств (единый фонд развития науки и техники); отчисления от себестоимости продукции; средства, поступающие по хозяйственным договорам; другие источники финансирования.

В последнем показателе в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» от 12 июля 1979 г., в условиях перевода научных организаций на систему расчетов за полностью законченные исследования и разработки, следует выделить как самостоятельный источник финансирования НИОКР кредиты Госбанка. В настоящее время доля государственного бюджета в общих затратах на науку еще достаточно велика. В 1980 г. она составила 46,7 % по народному хозяйству в целом. Машиностроительным министерствам, перешедшим в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1979 г. на систему финансирования НИОКР через единые фонды развития науки и техники (ЕФРНТ), средства из государственного бюджета не выделяются. В этих министерствах за счет ЕФРНТ финансируется 40—50 % НИОКР, остальные — по хозяйственным договорам.

В ряде других машиностроительных министерств, еще не перешедших на систему создания ЕФРНТ, в связи с переходом на хозяйственные методы управления наукой также происходит существенное изменение структуры затрат. Так, средства государственного бюджета используются главным образом для финансирования научно-технических программ, что составляет 10—15 % общего объема НИОКР.

Намечается дальнейшая тенденция сокращения средств государственного бюджета в объемах финансирования и соответствующее увеличение доли других источников.

Б. По видам НИОКР. В планах научных организаций выделяются:

работы по выполнению заданий целевых научно-технических программ и программ по решению основных научно-технических проблем, а также задания плана важнейших научно-исследовательских работ в области естественных и общественных наук, разрабатываемого АН СССР и ГКНТ;

задания отраслевых научно-технических программ и планов развития науки и техники;

поисковые и теоретические исследования;

исследования и разработки, выполняемые в соответствии с хозяйственными договорами.

Примерная структура объемов затрат по машиностроительному министерству следующая:

Задания целевых научно-технических программ и программ по решению основных научно-технических проблем, курируемых ГКНТ	10—15%
Разработка отраслевых научно-технических проблем и отраслевых планов развития науки и техники	10—15%
Поисковые и теоретические исследования, направленные на создание научно-технического задела	25—30%
Исследования и разработки, выполняемые в соответствии с хозяйственными договорами	40—55%

В. По элементам затрат. В затратах на НИОКР целесообразно выделить заработную плату, расходы на приобретение приборов и оборудования, амортизационные отчисления, затраты на материалы и полуфабрикаты, косвенные расходы и др. Доля элементов затрат (%) в общем их объеме по машиностроению следующая:

Заработная плата	20—25
Расходы на приобретение приборов и оборудования	8—15
Затраты на приобретение материалов и полуфабрикатов	13—22
Амортизационные отчисления	3—4
Косвенные расходы	40—50
Другие расходы	2—6

Особого внимания требует изучение тенденций изменения удельного веса трех показателей: заработной платы, затрат на приборы и оборудование и косвенных расходов. В связи с ростом затрат на развитие материально-технической базы научных организаций в машиностроении по мнению авторов в ближайшие 10—15 лет