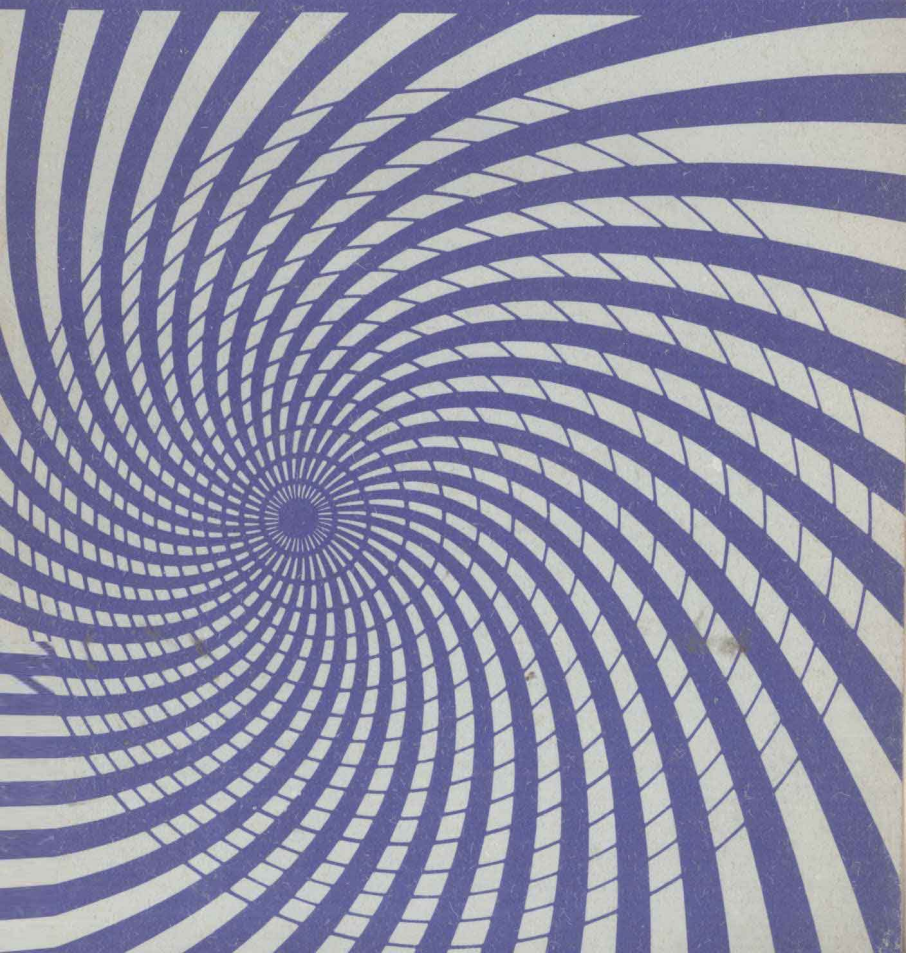


ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК



ЭФФЕКТИВНОСТЬ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И РАЗРАБОТОК

Под редакцией **Г. Фасфелда,**
Р. Ланглуа

Understanding R&D Productivity

edited by

Herbert I. Fusfeld

Richard N. Langlois

The Technology Policy and Economic Growth Series,
Herbert I. Fusfeld and Richard R. Nelson, Editors

Published in cooperation with the Center for Science and Technology
Policy, Graduate School of Business Administration, New York University.

Pergamon Press

New York Oxford Toronto Sydney Paris Frankfurt

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК

Под редакцией Г. Фасфелда, Р. Ланглуа

Сокращенный перевод с английского



МОСКВА ЭКОНОМИКА 1986

Авторы глав книги:

Герберт И. Фасфелд — 1, заключение; Чарлз И. Фолк — 2; Роберта Б. Миллер — 3; Ричард Р. Нельсон — 4; Ричард Л. Левин — 5; Уильям Дж. Абернати — 6; Д. Брюс Мери-филд — 7; Лоуэлл Стил — 8; Артур Дж. Андерсон — 9; Артур Ч. Дамаск — 10; Альфред Г. Ниссан — 11.

Автор предисловия: доктор экономических наук Л. П. Ночевкина.

Научные редакторы: доктор экономических наук, профессор Н. А. Климов, кандидат экономических наук А. Р. Стерлин.

Рецензент: доктор экономических наук Л. М. Громов.

Переводчик: кандидат экономических наук М. Р. Вчерашняя.

0604040000—182

Э ————— 96—86

011(01)—86

Copyright © 1982 Pergamon Press Inc.

© Сокращенный перевод на русский язык, предисловие и оформление, «Экономика», 1986.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	6
Введение	17
1. Начальный подход к оценке и повышению эффективности исследований и разработок	18
2. Измерение производительности науки и техники	27
3. Вопросы измерения в области производительности исследований и разработок	36
4. Производительность исследований и разработок на общеэкономическом уровне	49
5. Производительность исследований и разработок в полупроводниковой промышленности: неизбежно ли снижение темпов роста	55
6. Падение конкурентоспособности американской инновационной деятельности: фактор управления	68
7. Стратегическое планирование и производительность исследований и разработок	83
8. Коммерческая оценка исследований и разработок	91
9. Производительность исследований и разработок: от хорошего к лучшему	103
10. Математические модели производительности науки	107
11. Производительность исследований и разработок: резюме и направления дальнейшей работы	131
Заключительный комментарий по теме производительности исследований и разработок: где мы сейчас находимся	137

ПРЕДИСЛОВИЕ

Интерес ученых-экономистов к научным исследованиям как особой области деятельности резко активизировался после второй мировой войны и не ослабевает на протяжении вот уже нескольких десятилетий. За это время и в нашей стране, и за рубежом было опубликовано немало трудов, освещающих те или иные стороны и проблемы качественного и количественного роста научной сферы, ставшей заметным структурным элементом хозяйства практически всех развитых стран. В США конец 50-х и особенно 60-е годы были «золотым веком» в развитии сферы научных исследований, когда с развертыванием фронта научных работ прямо увязывалось повышение эффективности производства, подъем производительности труда, увеличение емкости капиталистического рынка. Однако уже к концу 60-х годов расширение научной сферы перестало рассматриваться как неперемненное условие гарантии успешного экономического развития. Произошли замедление темпов роста затрат на науку и снижение их доли в валовом национальном продукте, что отчетливо проявилось и в США, и в большинстве других ведущих стран капитализма.

Резкое ухудшение условий воспроизводства в капиталистическом мире во второй половине 70-х годов, затянувшиеся структурные кризисы, обострение социальных проблем — все это вновь подогрело интерес к научным исследованиям, поскольку наука и научно-технический прогресс остаются важнейшим средством, с помощью которого правящие круги в капиталистических странах пытаются решить или хотя бы сгладить обостряющиеся внутренние и внешние противоречия. Проблемы повышения отдачи от вложений в науку встали с новой остротой, поскольку, во-первых, стало очевидно, что связь между затратами на исследования и народнохозяйственными результатами отнюдь не прямолинейна, а во-вторых, дальнейший прогресс науки как долгосрочного фактора экономического развития требует постоянного привлечения новых, значительных материальных ресурсов. Действительно, в 1985 г. общий объем расходов на научные

исследования и разработки (НИР) в США составил в текущих ценах 110 млрд. долл., из которых почти половину составили государственные средства. Оптимизация распределения отпускаемых на науку ресурсов стала особенно актуальной задачей, если учесть огромный и все растущий дефицит государственного бюджета в США. Давление на бюджет страны усугубляется активной милитаризацией науки, что отражает характерные черты внутренней и внешней политики администрации президента Рейгана. В государственных ассигнованиях на НИР доля военных статей достигает примерно 2/3 (хотя еще в 1980 г. она составляла меньше половины). С развертыванием намеченной программы подготовки к «звездным войнам» военные расходы неизбежно возрастут и в еще большей мере отвлекут кадровые и финансовые ресурсы науки от решения назревших проблем структурной перестройки экономики.

Падение конкурентоспособности ведущих американских компаний на мировом рынке, ухудшение показателей эффективности их деятельности, ощущаемое на внутреннем рынке, заставляют администрацию и деловые круги США искать пути более рационального использования научно-исследовательского потенциала как государственного, так и предпринимательского сектора экономики.

Повышение производительности НИР в рамках самой науки, увеличение их народнохозяйственной отдачи, выявление факторов роста и поиски измерителей — вот те вопросы, которые определяют основное содержание предлагаемой читателям книги «Эффективность научных исследований и разработок» под редакцией Г. Фасфелда и Р. Ланглуа.

В ряду проблем эффективности производства эффективность науки и техники — одна из самых сложных, и к ней неизменно возвращаются и советские, и зарубежные специалисты, поскольку актуальность этих вопросов возрастает.

На XXVII съезде КПСС убедительно прозвучало, что кардинальное ускорение научно-технического прогресса является главным стратегическим рычагом интенсификации нашего народного хозяйства. Повышение отдачи от научных исследований — важнейшая задача на пути достижения нашей страной самых передовых научно-технических позиций и высшего мирового уровня производительности труда.

В Политическом докладе Центрального Комитета КПСС XXVII съезду, с которым выступил Генеральный

секретарь ЦК партии М. С. Горбачев, подчеркивалось, что «поворот науки к нуждам народного хозяйства необходимо осуществлять энергичнее. Но столь же важен поворот производства лицом к науке, его максимальная восприимчивость к научно-техническим достижениям»¹.

В предлагаемой книге советский читатель найдет немало интересного материала, касающегося проблем эффективности НИР в условиях конца 70-х — начала 80-х годов. Несмотря на то, что эти проблемы авторы ставят и решают с позиций, отражающих специфику капиталистического хозяйствования, в работе отражены наиболее злободневные и сложные вопросы эффективности НИР, их взаимосвязь с современными процессами приспособления к меняющимся условиям, что представит несомненный интерес для читателей, занимающихся не только зарубежной, но и советской экономикой.

Настоящая книга возникла как результат семинаров, проведенных в 1981 г. Центром по научно-технической политике при Нью-Йоркском университете, где принимали участие представители как научных кругов, так и крупнейших компаний или их научных подразделений. Это определило специфику книги, которую несправедливо было бы назвать просто сборником, но это и не монография, где излагалась бы целостная концепция с развернутой системой аргументов. Скорее это итоги раздумий и споров, где авторы в очень сжатой, иногда почти тезисной форме чаще ставят вопросы, чем дают ответы, предлагают свои подходы к «важному и неподатливому предмету — производительности научных исследований и разработок».

Следует также отметить, что «стенографический» характер изложения (в ряде глав) создал определенные трудности при переводе книги на русский язык и последующем научном редактировании текста.

При всей широте охвата вопросов в книге рассмотрены как бы две основные темы: во-первых, поиск критериев продуктивности научной деятельности и анализ факторов ее повышения; во-вторых, исследование проблем экономической судьбы результатов научных исследований на капиталистическом рынке. В книге читатель найдет как народнохозяйственный и отраслевой уровни рассмотрения проблем, так и «срезы» на уровне научно-исследовательской лаборатории.

¹ Материалы XXVII съезда КПСС. М.: Политиздат, 1986. С. 28.

Поиски путей приспособления к меняющимся условиям капиталистического воспроизводства находят отражение в попытках улучшить функционирование в первую очередь самих научных подразделений. Изучение научного звена как составной части организационной структуры корпорации, фирмы авторы справедливо считают необходимым элементом анализа проблем эффективности науки.

Большое внимание уделяется вопросам стимулирования деятельности творческих работников, задачам создания условий для производительного труда ученых и инженеров-разработчиков, усиления взаимодействия высшего руководства корпораций и исследовательских лабораторий, необходимости поиска новых организационных структур.

Важнейшим фактором, определяющим результативность исследовательской деятельности, авторы считают научные способности и личность руководителя научного подразделения, а также достаточную степень автономности данного звена в структуре корпорации. Большое значение придается совершенствованию инструментария проведения НИР, избавлению от устаревающих приемов инженерного проектирования, использованию компьютеров для проектирования и анализа свойств продуктов, что обеспечивает быстроту и гибкость маневра перед лицом новых потребностей и возможностей.

Авторы не проходят мимо противоречия, объективно возникающего между интересами текущей деятельности фирмы, которым не может пренебречь научное подразделение, и основной задачей этого подразделения — обеспечением долгосрочной стратегии развития.

Однако основным предметом исследования всей книги является проблема *измерения производительности НИР*, которая обсуждается практически в каждой главе. Авторы книги подчеркивают, что, помимо общеметодологического интереса, актуальность этих вопросов подогревается растущей потребностью в измерении отдачи от науки, так как государство и корпорации вынуждены стремиться к оптимизации использования ресурсов, отпускаемых на исследовательские цели. На довольно длинном пути поисков измерителей продуктивности НИР читатель найдет немало интересных подходов, логических построений и убедительных доводов «за» и «против» (последних, как правило, больше) того или иного показателя или их системы. Но, как это ни парадоксально, ответа на вопрос — можно ли измерить производительность НИР и чем ее измерять — в книге в общем нет.

Несмотря на многочисленные предложения самых разнообразных показателей затрат и результатов НИР, в итоге в качестве наиболее надежных в практике остаются прежние традиционные показатели: расходы на НИР в абсолютном и относительном выражении, численность занятых и их структура, библиографические данные, индексы цитирования, количество новых продуктов, размеры прибыли, полученной в результате освоения нововведений, и т. д.

Правда, один из авторов (А. Дамаск, гл. 10) обратился к наиболее общим закономерностям развития и методам математической статистики, используемым, как правило, в точных науках. Однако это скорее свидетельствует о бесперспективности поисков собственных экономически содержательных показателей эффективности НИР. Рассуждения об экспоненциальном росте научной деятельности по данным о динамике количества ученых и научных публикаций или о зависимости продуктивности НИР от возраста исследований и т. п. дают некоторую пищу для любознательных, но не больше. Предложение автора использовать ряд положений теории информации, возможно, и заслуживает внимания, но этот показатель (так называемый индекс неожиданности, т. е. зависимость между значимостью нового элемента научного знания и неожиданностью результата) скорее всего может быть применим к фундаментальным исследованиям и к методологическим построениям.

Поэтому не слишком большой крайностью звучит один из выводов в главе 11 (А. Ниссан) о том, что проблема определения, оценки, регулирования производительности по-прежнему остается за пределами нашей досягаемости, и все разговоры о производительности общенациональных НИР есть не что иное, как упражнения в сочинении занимательной беллетристики. И тем не менее книга интересна прежде всего разнообразием подходов к исследованию производительности НИР. Так, заслуживает внимания предостережение избегать таких оценок, которые сводят сложные взаимосвязи к каким бы то ни было одиночным цифровым показателям результативности НИР (глава 8). Поиски единой системы мер для разнородных факторов, считает другой автор, мало продуктивны. Необходимы разные системы измерителей (глава 3).

Преобладающая часть вопросов, связанных с измерением производительности НИР, концентрируется вокруг затрат ресурсов, хотя авторы и признают, что эффектив-

ность НИР, как свидетельствует проведенное изучение опыта некоторых стран, в очень малой степени связана с масштабами финансирования и с затратами других материальных ресурсов (глава 3). По-видимому, не случайна невысокая эффективность попыток соизмерить затраты в сфере НИР с не поддающимися квантификации результатами, «растворенными» в различных сферах экономики. Действительно, с народнохозяйственной точки зрения сфера научных исследований и разработок представляет собой чисто затратное звено. «Ответственность» за отдачу науки разделяют и другие звенья хозяйства, где реализуются результаты исследований. Именно те главы, где прослеживается экономическая судьба НИР и освещаются проблемы современного научно-технического прогресса, представляют для советских читателей наибольший интерес. Р. Нельсон признает, что в рыночной экономике имеет место расточительное расходование ресурсов, предназначенных для проведения научных исследований, нередко с негативными последствиями для общества (глава 4). Многие социально важные области исследований вообще обходят вниманием. Например, в течение многих лет ухудшение условий окружающей среды не принималось в расчет при планировании научных исследований.

Все это затрудняет объективную оценку продуктивности НИР на народнохозяйственном уровне и исключает из анализа социальный аспект оценки. Особенности функционирования капиталистического хозяйства предопределяют преобладание рыночных, коммерческих критериев эффективности НИР, хотя многие авторы понимают их ограниченность. Так, в главе 9 отмечается, что улучшение конкурентных позиций — очевидный показатель повышения производительности НИР, но он может быть связан с действием и других факторов вне науки.

Тем не менее нельзя не согласиться с тем, что народнохозяйственную эффективность НИР необходимо искать только в сфере конечного использования результатов научных исследований. Способность влиять на внедрение результатов НИР вплоть до реализации продукта является самым важным критерием их эффективности, считает автор главы 8.

Особый интерес представляют разделы о современных проблемах реализации результатов НИР в связи с новым этапом научно-технического прогресса (главы 5, 6 и 7).

В начале 80-х годов процесс производственного

освоения нововведений в США натолкнулся на новые экономические препятствия, берущие свое начало еще во второй половине 70-х годов. В усложнившейся экономической ситуации 70-х годов большинство американских корпораций ориентировалось на текущие потребности и на нововведения, обеспечивавшиеся постоянными прибылями. Ориентация на краткосрочные показатели (текущую норму прибыли) привела к недоучету перспективных рынков, т. е. к недооценке развития собственных НИР. Появилась реальная опасность потери инвестиционной природы научных исследований, стратегических направлений долговременной ориентации НИР.

Таким образом, ориентация на рынок, на рыночный механизм подорвала основы инновационной активности как стратегии роста конкурентоспособности. Поэтому некоторые из авторов подчеркивают, что было ошибкой со стороны управления корпораций полагаться на результаты обследования рынка, так как это дает эффект в отношении существующих продуктов, но мало пригодно для изучения перспектив реализации совершенно новых изделий. Это подтвердил опыт одной из электронных фирм, которая в свое время провела анализ рынка на предмет сбыта карманных калькуляторов и убедилась, что спроса на них нет, поскольку потребители не имели опыта работы с новой техникой и не могли оценить ее потенциал (глава 6).

Затянувшийся экономический кризис в США, захвативший не только производственную сферу, но и кредитно-денежную систему, небывалый рост инфляции вызвали усиление неустойчивости капиталистического развития, неопределенность перспектив для новых капиталовложений.

Длительность цикла от идеи до производства в условиях инфляции еще более увеличивает риск при принятии инвестиционных решений. Обострение структурных кризисов активизировало попытки поставить прогнозирование научно-технического прогресса на службу корпорациям. Поэтому теперь все чаще обращаются к сфере научных исследований и к анализу роли НИР в определении перспективных сфер новых инвестиций. В качестве основополагающего критерия производительности научных исследований один из авторов книги Д. Б. Мерифилд называет способность НИР определять главные направления капиталовложений (глава 7).

Неблагоприятные общеэкономические условия, резкое сокращение прибылей, растущая задолженность, обесце-

нение капитала, особенно в капиталоемких старых отраслях,— все это ставит нелегкую задачу поиска новых стратегических решений. Какова будет общеэкономическая ситуация в последующие годы? Виден ли конец кризисным потрясениям? Эти вопросы возродили интерес к довольно многочисленным теориям «длинных волн», в том числе к циклу Н. Д. Кондратьева и Дж. Форрестера, на которых ссылается автор главы 7, посвященной стратегическому планированию и производительности НИР. В последнее время разработано несколько подобных теорий, однако среди буржуазных теоретиков нет единодушия в том, что же лежит в их основе и какие сферы хозяйства оказываются в большей мере ими затронуты (промышленность, строительство, сельское хозяйство, сфера обращения и т. д.).

Чаще всего эти построения носят отпечаток явного техницизма. Во всяком случае теории длинных волн не вскрывают истинных причин нарастания экономических и социальных трудностей и тем более не могут наметить путей выхода из них. Тем не менее автор главы 7 рассматривает длительный цикл как нечто неопровержимо доказанное и уповает на то, что 80-е годы совпадают с концом предыдущего и началом нового цикла. Более того, выдвигается бездоказательный тезис о том, что постоянная разработка новой техники, рассчитанной на смену в течение 5—10 лет, положит конец 50-летним волнам подъема и спада. Автор предсказывает большинству развитых стран, особенно Соединенным Штатам, экспоненциальный рост производительности НИР и уровня жизни к концу 80-х годов.

Если же оглянуться на реальность, то вот уже пошла вторая половина 80-х годов, а США не удается выбраться из экономических и социальных трудностей, несмотря на действительно интенсивные процессы переоснащения производства на базе последних достижений науки и техники. Нарастание социальных протестов в странах Западной Европы и в США свидетельствует совсем не об экспоненциальном росте уровня жизни трудящихся, а о сокращении их реальных доходов и вообще возможности получения заработка в условиях нескончаемой безработицы.

Оптимизм относительно ближайших перспектив развития американской экономики, по-видимому, не разделяет автор главы 6 У. Абернати, который отмечает падение конкурентоспособности американской инновационной деятельности, особенно в сравнении с главным соперником —

Японией. Действительно, недостаточно эффективное функционирование механизма внедрения новых технических решений отразилось на ослаблении конкурентоспособности американских корпораций не только на мировом, но и на внутреннем рынках. Это достаточно убедительно показано в книге на примерах отраслей бытовой электроники и автомобилестроения.

Отмечая, что по уровню производительности труда в автомобилестроении Япония превосходит США в 2 раза, автор делает вывод, что главная причина — разный характер использования рабочей силы в этих странах. Конечно, фактор использования человеческих ресурсов и степени их эксплуатации — важнейший в капиталистическом производстве. Однако автор сводит проблему к противопоставлению взаимоотношений между капиталистами и рабочими в Японии, где, по его словам, господствуют «климат дружелюбия», заинтересованность у рабочих в повышении конкурентоспособности производства, и в США, где установилась давняя традиция враждебности между нанимателями и профсоюзами и где наниматели не уделяли должного внимания рабочей силе как важному элементу увеличения конкурентоспособности. И автор надеется на устранение этого дефекта управления в США и установление, хотя бы отчасти, «климата дружелюбия» и в американской промышленности.

Излишне пространно доказывать, что ни в той ни в другой капиталистической стране нет и не может быть никакого дружелюбия между наемными рабочими и их хозяевами, могут быть только в разной степени изощренные методы эксплуатации и в этом японские предприниматели преуспели больше американских.

Весь послевоенный период вплоть до недавнего времени сохранялся значительный разрыв в уровнях оплаты японских и американских рабочих в сочетании с более сильными и изощренными методами эксплуатации японского рабочего и хорошо разработанной системой подчинения личности. Зарубежные специалисты, посещающие японские предприятия, подчеркивают, что в системе управления в Японии на первом месте стоит управление людьми, а не ресурсами, как в большинстве других стран. Естественно, что оно основывается на методах выжимания из рабочего всех его физических и духовных возможностей. Однако причины больших успехов японских монополий в их конкурентной борьбе с американским капиталом к этому не сводятся. На некоторых из них вскользь останавливаются и сами авторы

книги, отмечая, например, в качестве недостатков американского менеджмента очевидный крен в сторону преимущества использования финансовых рычагов управления (глава 6).

Действительно, нацеленность на обеспечение прибыли в короткие сроки путем манипулирования финансовыми ресурсами, вовлечения предпринимателей в финансовые сферы деятельности, лишь бы это приносило прибыль — характерная черта американского предпринимательства. Для японских же предпринимателей главное — позиции фирмы на рынке, а не просто прибыль на капитал. Руководство американской компании чаще всего не пойдет на снижение дивидендов ради достижения какой-либо экономической цели. Эти признаки усиления паразитизма американского капитала проявляются во все большем развитии ростовщичества и т. п.

Немаловажная причина ослабления американских позиций — в утечке капитала, вкладываемого в новые технологии, за границу, прежде всего в районы и центры более дешевых факторов производства — в Мексику, Гонконг или в другие страны, в распоряжение транснациональных корпораций (глава 6).

Таким образом, сводить причины снижения конкурентоспособности американской промышленности лишь к проблеме меньшего классового мира в США по сравнению с Японией по меньшей мере наивно.

В кратком предисловии нет возможности (да и необходимости) рассмотреть все проблемы, которые обсуждаются на страницах предлагаемой книги. Читатель сделает это сам. Однако одна из них заслуживает особого внимания. Это — характер исследовательской деятельности в одной из отраслей, олицетворяющих современный научно-технический прогресс, а именно в полупроводниковой промышленности. Оставив в стороне попытки прямых измерений уровня и динамики производительности научных исследований, автор пытается представить эволюцию структуры этой интересной отрасли, а также возможные последствия структурной перестройки для будущей инновационной деятельности. Важнейший показатель прогресса в этой отрасли — устойчивая тенденция к миниатюризации: в течение 70-х годов минимальные размеры отдельных компонентов уменьшались постоянными темпами, ежегодно в среднем удваивалось количество элементов схемы, умещавшихся на одном кристалле. В середине 70-х годов объем памяти в расчете на один кристалл удваивался каждый год (глава 5). Миниатюризация останется важ-

нейшим направлением прогресса техники и в предстоящем десятилетии.

Исследуя сложные пути научно-технического прогресса в этой новой области, автор затрагивает ряд интересных проблем монополистической интеграции производства в современных условиях капиталистической конкуренции. И не случайно проблемы развития научно-технического прогресса в полупроводниковой промышленности приводят автора к признанию необходимости растущей государственной поддержки данной отрасли, что находит свое логическое завершение в появлении крупных программ финансирования разработок передовой техники для военных целей. Это еще раз подтверждает, что капиталистические условия ставят научно-технический прогресс на службу буржуазному государству и милитаризму.

Таким образом, в предлагаемой читателю книге нашли отражение многие злободневные проблемы развития научно-технического прогресса и особенно научных разработок. Читатели найдут здесь небезынтересные методические и методологические подходы к измерению продуктивности научных исследований, получат информацию о некоторых современных взглядах на организационные принципы в сфере НИР и, наконец, смогут составить представление о реальных противоречиях научно-технического прогресса в условиях капиталистической конкуренции и усиления государственного вмешательства в процессы нововведений. Все это, несомненно, расширяет горизонт представлений о сложных взаимосвязях науки с экономикой на современной стадии научно-технической революции.

Доктор экономических наук
Л. П. Ночевкина