

А. А. ТАУБАЕВ, Г. К. РУСТЕМБЕКОВА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НАУКОЕМКОГО СЕКТОРА В ЭКОНОМИКЕ

Современный этап развития мирового хозяйства характеризуется сочетанием инновационного предпринимательства с новым качеством капитала. Отсюда примечательная особенность современного рыночного хозяйства – его переход к новому качеству роста. Развитие экономики приобретает новое качество тогда, когда выполняются по меньшей мере три условия:

Первое – рост становится исключительно интенсивным, сопровождается повышением эффективности производства на основе инноваций.

Второе условие – особый характер прироста производства, состоящий из наукоемких товаров и услуг. Новые секторы экономики вносят все более весомый вклад в прирост национального дохода и определяют его качественное содержание.

Третье условие – признание границ, за пределами которых экономический рост становится социально опасным.

Большинство известных мировой теории и рыночной практике способов воздействия на экономический рост носят косвенный характер. Их конечное назначение состоит в том, чтобы у каждого потенциального инвестора были достаточно сильные мотивы вкладывать капитал и финансовые ресурсы в развитие производства и товарных рынков.

Материальная сторона инвестиционных способов, его обеспеченность разного рода ресурсами наиболее полно достигаются в условиях рыночной конкуренции, а также при включении отечественного хозяйства в мировой рынок. Новые потребительские ценности, пришедшие с внешних мировых рынков, свидетельствуют о стоящих за ними революционных технологических преобразованиях, стремительно нарастающих во всем мире.

В основе этих преобразований находится главный ресурс экономического роста новшества, позволяющий эффективно использовать все другие ресурсы, которыми располагает общество и конкретный предприниматель.

Экономический рост определяется рядом факторов, три из которых связаны со способностью экономики к росту: природными ресурсами, трудовыми ресурсами и объемом основного

капитала. Инновационный ресурс необходимо выделить в качестве базового ресурса в современных условиях интенсивного развития экономики. Указанные факторы экономического роста можно объединить под названием факторов предложения. Именно они делают рост производства возможным. Соотношение этих ресурсов отражает качество экономического роста. Отсюда вытекают понятия наукоемкости, ресурсоемкости и капиталоемкости производства.

Для понимания экономического механизма, формирующего наукоемкий сектор промышленности и обеспечивающий его более быстрый рост по сравнению с другими отраслями, необходимо рассмотреть теоретические основы возникновения наукоемких производств и узловые моменты развития высокотехнологичных отраслей, ставших лидерами за последнюю треть XX в.

В большинстве исследований наукоемких производств и отраслей явно или неявно присутствует представление о наличии функциональной связи между затратами на развитие современной науки и результатами выпуска продукции [1–3].

Процессы объективации научных знаний в сфере материального воспроизводства экономических субъектов приводят:

к углублению разделения труда в области переработки природных ресурсов;

к производству более совершенных средств производства;

к созданию все более качественной продукции;

к развитию производственной и непроизводственной инфраструктур;

к усложнению структуры самих организаций (фирм) и связей между ними.

Все это в конечном итоге повышает общественную производительность труда и создает все более развитую структуру общественного субъекта, т. е. все более сложное производство и потребление, что объективно повышает затраты на науку и образование. В научных исследованиях процесс опережающего в целом роста затрат на науку и образование в структуре расходов на материальное производство был зафиксирован в понятии наукоемкости выпускаемой продукции.

В прикладных исследованиях для упрощения вместо понятия наукоемкости производства используется показатель наукоемкости отраслей народного хозяйства. В общем виде продукция какого-либо производства или отрасли называется *F*-емкой (трудоемкой, ресурсоемкой и т.д.), если доля затрат на фактор *F* его стоимости выше, чем средняя доля затрат в стоимости продукции других отраслей (производств) народного хозяйства.

Экономическое содержание понятия наукоемкости, его связь с понятием научно-технического прогресса во многом можно объяснить с позиций трудовой теории стоимости и теории прибавочной стоимости. С этих позиций научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) как некоторый относительно законченный и целостный момент производства появляются реально в 20-х годах XX в.

Теоретическая схема выглядит следующим образом. Известно, что в ходе НИР ученые объективируют взаимосвязи между известными свойствами объектов. В этом аспекте *научно-исследовательская работа* есть поиск, установление и исследование нормативно заданных свойств нового типа объектов. Перед началом НИР заказчик должен иметь прогноз свойств некоторого типа объектов (например, для самолета – скорости, высоты полета и т.д.), который создается некоторой исследовательской организацией, чаще всего обособленной от разработчика. Далее исследователи строят некоторую модель нового типа с требуемыми тактико-техническими характеристиками (ТТХ). Затем проектная организация разрабатывает аванпроект нового объекта с некоторыми нормативно задаваемыми свойствами. В процессе взаимодействия разработчика и заказчика объективируется новая структура воспроизводства субъекта с некоторыми новыми потребностями, которая должна «убедить» общество (покупателя) в том, что именно этот продукт ему нужен. Иначе говоря, обязательным условием начала НИР (поскольку финансирование работ идет из внешних источников) является общепризнанная общественная значимость отраслей прикладных наук со стороны лиц, принимающих решения (ЛПР). После этого реализуется НИР, которая показывает возможность создания нового продукта при существующем уровне технологии.

При устойчиво сформированной потребности заказчика (потребителя) в создании нового

продукта открываются опытно-конструкторские работы (ОКР). В развитой системе ОКР их периодическое возобновление приводит к объективации коллективов разработчиков (их отделению от серийного производства), т.е. созданию специализированных проектных организаций и конструкторских бюро.

Результатом ОКР для заказчика являются:

фиксация структуры отношений с организацией разработчика;

новый образец продукции с определенными ТТХ;

установление *цены*, включающей в себя общественно признанные затраты на создание нового образца, который должен будет производиться серийно;

цена нового образца должна соответствовать «ожиданиям» ЛПР и «отражать» затраты на создание техники с лучшими по сравнению с существующими ТТХ.

Для разработчиков и производителей позитивным результатом являются расширенное воспроизводство коллективов НИИ и КБ, участвующих в НИОКР; подготовка серийного производства и, как следствие, изменение конструкторской, технической, экспериментальной и технологической базы НИИ, КБ и заводов – изготовителей серийной продукции.

Последовательное расширенное воспроизводство научных, проектных и конструкторских коллективов, а также расширение их конструкторской, технической и экспериментальной базы требуют все больших как абсолютных расходов на их содержание, так и удельных затрат на одного работника.

Соответственно затраты на производство новых (и воспроизводство существующих) научных знаний, обусловленных общественными потребностями, материализация в общественном производстве имеют тенденцию к увеличению, что и выражается в непрерывном росте наукоемкости общественного производства и увеличении других затрат на воспроизводство все более развитого субъекта (соответственно) увеличение сфер образования, здравоохранения, рекреации и управления).

Вплоть до 50-х годов сфера деятельности и масштабы НИОКР как в ведущих зарубежных странах, так и в СССР были тесно связаны с государственным финансированием и, более того, в основном развивались в военной сфере. Положение

в них стало меняться с началом развертывания так называемой эпохи научно-технической революции, когда достаточно развился и укрепил свои позиции новый общественный субъект производства, структура воспроизводства которого необходимо включает в себя НИОКР как этап подготовки нового производства. Это позволило резко сократить время разработки новых образцов техники, кроме того, появился и достаточно расширился новый субъект инновационного потребления, который, в свою очередь, для своего воспроизводства требует все новых и новых видов товаров с высокими потребительскими качествами, соответствующими передовому уровню развития техники и технологии, что создало устойчиво расширяющийся платежеспособный спрос на результаты НИОКР. В СССР сформировался другой тип воспроизводства: приоритеты развития отраслей народного хозяйства определялись сложным взаимодействием административных структур (ведомств) в процессе распределения разного типа материальных, трудовых, финансовых и технологических ресурсов. Причем на результаты этого взаимодействия и окончательное определение приоритетов влияли и специфическая (идеологическая) форма интересов высшего политического руководства советского государства, и его стремление не отстать от военного и научно-технического прогресса зарубежных индустриально развитых стран. Планово-директивная экономика советского типа хозяйствования обуславливала, с одной стороны, возможность концентрации всех видов ресурсов на решении высокоприоритетных народнохозяйственных задач, а с другой – обеспечивала сильную технологическую автономность высокотехнологичных отраслей и слабое развитие внешнеэкономических связей, что в целом тормозило научно-технический прогресс и развитие прогрессивных экономических форм управления. Следовательно, отсутствовал и обученный персонал, способный работать в рыночных условиях. Изучение советского типа хозяйствования представляет собой отдельное направление исследований, которое выходит за рамки данной статьи. Следует отметить, что особый тип воспроизводства во многом определял не только специфические черты экономики СССР, но и облик пока еще не сформировавшейся рыночной экономики стран СНГ.

Подводя некоторые итоги, стоит заметить, что к категории наукоемкой продукции в настоящее

время принято относить такую, при производстве которой доля затрат на науку в общей сумме издержек или сумме продаж составляет не менее 3,5–4,5%. Но при этом следует иметь в виду, что, во-первых, состав затрат на НИОКР неодинаков в различных странах; во-вторых, также различается по странам и пороговый процент затрат, который используется для отнесения продукции к категории наукоемкой. Поэтому важен и обратный показатель – *наукоотдача*, под которым понимается отношение объема продаж новой высокотехнологичной продукции на наукоемком рынке к расходам на отраслевые НИОКР за какой-либо период (год).

Соответственно под критерием *эффективности наукоотдачи* здесь следует понимать относительный рост продаж новой (с точки зрения очередного качественно отличного от предыдущего поколения технических изделий) высокотехнологичной продукции с высокими потребительскими качествами на рынке по сравнению с ростом всего наукоемкого рынка (включая устаревшую продукцию, разработанную ранее, но еще продаваемую на рынке).

Таким образом, качество роста наукоемкого рынка заключается в том, что он должен увеличиваться в основном за счет продаж товаров с высокими потребительскими качествами, соответствующими уровню передовой техники и технологии, а также увеличения доли населения, ориентированной на потребление высокотехнологичной продукции.

Следует также зафиксировать, что наукоемкие рынки – это рынки продукции *пятого и более высоких технологических укладов*.

Специфическими признаками становления и формирования наукоемких отраслей и наукоемкого сектора промышленности индустриально развитых стран в целом являются:

новый тип воспроизводства общественного субъекта со специфичными потребностями в инновационном производстве и в потреблении высокотехнологичной продукции;

общественная значимость ряда отраслей прикладных наук, признанная ЛПР;

возможность создания при существующем уровне технологии нового продукта или разработки новой технологии для этого в короткие сроки;

первоначальное применение, освоение и использование в них результатов научно-технического прогресса;

обладание правом на использование и передачу результатов перспективных разработок, которые впоследствии применяются в других отраслях экономики;

существование уникальных коллективов, способных создавать конкурентоспособную на мировом рынке технику;

высокая доля высококвалифицированного промышленно-производственного персонала и инженерно-технических работников в общей численности занятых в отрасли;

длительный цикл (5–15 лет) разработки выпуска базовой продукции;

высокая доля экспериментального и опытного производств в общих объемах выпуска продукции;

преимущественное использование передовых технологий для выпуска конечной продукции;

высокие удельные затраты на НИОКР;

формирование специфического ценообразования, включающего в издержки производства новых серийных образцов общественно-признанные затраты на воспроизводство самого разработчика и косвенно – системы управления инновационными проектами, сферы образования и переподготовки высококвалифицированных кадров, а также системы реакриации высокооплачиваемого персонала;

ключевая роль государственного финансирования и всей системы поддержки инновационного производства на начальном этапе формирования наукоемкого сектора.

Из изложенного следует, что рост наукоемких рынков в рамках процесса глобализации мировой экономики происходит за счет перераспределения финансовых, материальных и трудовых ресурсов с других рынков. Поэтому фирмы, работающие в высокотехнологичном секторе, с одной стороны, используют преимущества этого процесса, а с другой – их деятельность сама его ускоряет.

Общепринятого экономического механизма, объясняющего движение капитала в определенную группу отраслей, в которых эффективно использование результатов научно-технического прогресса, нет. Обычно применяются стандартные объяснения:

высокая рентабельность подобных производств, связанная с *высокой отраслевой производительностью труда*, делает их привлекательными для инвесторов;

фирмы-разработчики используют свое *монопольное положение* и через ценовой механизм перераспределяют стоимость, «эксплуатируя» экономических субъектов, функционирующих на других рынках.

Однако, по мнению автора, методологическая схема, использующая для объяснения ускоренного развития наукоемких производств высокую производительность труда в отраслях высоких переделов, фиксирует во многом статический феномен завышения «стоимости, добавленной обработкой» (Value Added) на одного занятого в отраслях-лидерах, за счет качественно иной структуры затрат на квалифицированный персонал и амортизацию научного оборудования и высокотехнологичной оснастки, а также неполного учета стоимости труда рабочих, занятых в отраслях низших переделов; занижения темпов инфляции в высокотехнологичных отраслях, которая происходит в результате неточного учета повышения цен на наукоемкую продукцию при быстром изменении качества товаров и услуг.

Использование в качестве объясняющей схемы монопольного положения фирм-разработчиков возможно лишь при определенных условиях, так как она не учитывает отраслевых (технологических) различий производственного потребления. Таким образом, эти объясняющие схемы – лишь фиксация вторичных эффектов, так как в рамках *стандартных* моделей мировой финансово-кредитной системы и равновесных рынков неясно, почему все же *именно эти* высокотехнологичные отрасли стали приоритетными (отраслями-лидерами).

Существует гипотеза, объясняющая объективную основу лидирующего развития наукоемких отраслей в современной экономике [4]. Автор исходит из того, что представление о механизме выравнивания нормы прибыли между отраслями в условиях развитого рыночного хозяйства на современном этапе развития мировой экономики необходимо скорректировать, учитывая специфический механизм ценообразования на наукоемкую, инновационную продукцию.

Представление о новом механизме исходит из того, что при определении цены *неявно предполагается средний уровень издержек на производство той или иной продукции*. Однако это правильно, если не учитывать отраслевые (технологические) различия как производственного, так и личного потребления. Иначе говоря, стандарты

потребления в разных отраслях народного хозяйства неодинаковы. Они зависят от уровня образования, производственной культуры, способов рекриации (восстановления способности персонала к труду) и т.д. В момент найма рабочей силы ее стоимость уже *предопределена рынком* и в среднем мало зависит от личности конкретного наемного работника. Для наукоемких производств *существенно* по сравнению с другими отраслями повышены расходы непосредственно на проведение НИОКР и оплату высококвалифицированного персонала и косвенно – на систему образования и «индустрии отдыха и досуга». Эти расходы *общественно признаны потребителями* и статистически отражены в *повышении относительной величины добавленной стоимости* в структуре стоимости продукции и, следовательно, определяют статистический феномен высокой отраслевой производительности труда в форме выработки на одного занятого. Несомненно, что производительность труда в наукоемких отраслях в целом выше, чем в отраслях низших переделов, однако статистика завышает ее реальную величину. Определение реальной величины производительности труда в наукоемких отраслях требует отдельного исследования.

Очевидно, что расширенное воспроизводство наукоемких рынков ограничено расширенным воспроизводством рынков, с которых происходит присвоение перераспределяемой стоимости.

Мониторинг или обследование формирующегося в Казахстане наукоемкого сектора – это задача первостепенной важности, поскольку именно от этого зависит вопрос о включении Казахстана в мировую систему производителей высокотехнологичных продуктов и о занятии в ней достойного места. Если в ближайшее время не будет разработана отдельная программа по развитию и поддержке наукоемкого производства, Казахстан, по нашему мнению, рискует быть отброшенным на многие десятилетия назад, и не сможет даже в перспективе конкурировать со странами «технологического ядра».

Основной проблемой в изучении рынка наукоемкой продукции остается дискретность данных, выражающаяся в том, что на многих предприятиях делались попытки внедрения в производство некоторых видов наукоемкой продукции, но они носили характер выпуска пробных партий.

К сожалению, общая картина рынка наукоемкой продукции в Казахстане на данный момент может быть выражена в основном в описательной форме. С началом экономических преобразований увеличился разрыв в ценах между живым и овеществленным трудом, а административный контроль органов государственной власти за надлежащим состоянием информационного производства оказался во многом утрачен. Поэтому резкое падение спроса предприятий на научно-техническую информацию во всех ее видах привело к тому, что наиболее передовые уже разработанные технологии (как в форме патентов и лицензий, так и в виде готовых образцов) не могут найти применения.

Обобщая приведенные данные, можно сделать вывод о наличии в Казахстане большого, но не реализованного объема накопленного научного потенциала, коммерциализация которого должна способствовать осуществлению перехода промышленности на инновационный путь развития в ближайшие 5–7 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лахтин Г., Павленко Ю.* Показатель отраслевой наукоемкости // Вопросы экономики. 1984. №2.
2. *Фролов И.Э.* Наукоемкий сектор российской промышленности: проблемы развития в условиях высокой инфляции // Проблемы прогнозирования, 2002.
3. *Гохберг Л.* Национальная инновационная система России в условиях «новой экономики» // Вопросы экономики. 2002. №8.
4. *Багриновский К.А.* Проблемы управления развитием наукоемкого производства // Менеджмент в России и за рубежом. 2003. №2. С. 65-76.

Резюме

Қазіргі экономикада ғылымсығымды бөлік қалыптасуының және дамуының теориялық негіздері қарастырылған. «Ғылымсығымдылық» ұғымының ерекшеліктері нақтыланған. Индустриалды дамыған елдерде ғылымсығымды салалар мен өнеркәсіптің ғылымсығымды бөлігінің пайда болуы мен қалыптасуының арнаулы белгілері жіктелген.

Summary

Theoretical bases of formation and development of the high technology sector in a modern economy are considered. Features of concept «science expenses intensity» are specified. Specific attributes of becoming and formation of the high technology branches and the high technology sector of the industry in industrially advanced countries are allocated.

*НИИ регионального развития,
г. Караганда*

Поступила 2.03.07г.