

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ И СТРУКТУРНАЯ ПЕРЕСТРОЙКА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рассматривается влияние технологических инноваций на структурные изменения в промышленности. Анализируются причины низких результатов развития инновационной сферы промышленности и возможные методы, инструменты, стимулирующие активность предприятий по внедрению технологических инноваций. Определяются направления государственной инновационной политики, обеспечивающие прогрессивные структурные преобразования промышленной сферы и, прежде всего, машиностроения.

Структурные изменения в экономике находятся под постоянным воздействием новых технологических процессов и изделий. Создание и применение новых технологий рассматривается многими учеными как фактор, вызывающий динамические изменения волнового характера в экономике. С.Ю. Глазьев и другие экономисты выделяют 6 технологических укладов, или, в западной терминологии, длинных циклов промышленности. Начало современного 5-го цикла связывают с развитием новых средств коммуникации, цифровых сетей, компьютерных программ и геной инженерии. В недрах доминирующего и вступившего ныне в фазу роста пятого информационного – технологического уклада, ключевым фактором которого являются микроэлектроника и программное обеспечение, начинает формироваться воспроизводственная структура нового (шестого) технологического уклада. Ключевые направления его развития: биотехнологии, основанные на достижениях молекулярной биологии и геной инженерии; нанотехнологии; системы искусственного интеллекта; глобальные информационные и интегрированные высокоскоростные транспортные сети.

Переход к шестому технологическому укладу сопряжен с грядущей очередной технологической революцией, существенно повышающей эффективность основных направлений развития промышленности и кардинально изменяющей производственную структуру промышленности. Перераспределение ресурсов в пользу технологий нового уклада будет происходить лишь после резкого падения предельной эффективности инвестиций в производстве старого. Смена доминирующего уклада, сопровождающаяся перераспределением ресурсов, принимает характер затяжного структурного кризиса и сопровождается глубокой депрессией. Если проанализировать смену технологических укладов в историческом разрезе, можно заметить, что время господства укладов неуклонно сокращается. Если первый проходил около 60 лет, то пятый, свидетелями господства которого мы являемся, по большинству прогнозов будет продолжаться лишь около 30 лет и закончится в 20-х гг. XXI в. В России пятый технологический уклад существует, практически, только в оборонных отраслях промышленности. Передача оборонных технологий в гражданский сектор осуществляется крайне медленно вследствие неотработанности механизма конверсии и ряда других причин.

Процесс внедрения в производство технических, технологических, организационных новшеств называется инновационным процессом. Понятие «инновация» происходит от слова *innovation*, что в переводе с английского означает «введение новаций» (новшеств).

Под новшеством понимается новый порядок, новый метод, новая продукция или технология. Инновации могут относиться как к технике и технологии, так и к формам организации производства и управления. Технологические инновации бывают двух типов: продуктовые и процессные. Первый затрагивает уже существующий продукт, качественные или стоимостные характеристики которого были заметно улучшены за счет использования более эффективных компонентов и материалов, частичного изменения одной или ряда технологических подсистем. Процессная инновация – это освоение новых или значительно усовершенствованных методов производства, изменения в оборудовании или организации производства, либо и то, и другое.

В правительственных кругах западных стран распространено убеждение в том, что устойчивое развитие экономики определяется ее способностью к постоянной перестройке в направлении диффузии (т.е. широкого использования) новых технологий. В развитых странах на долю передовых или усовершенствованных технологий приходится до 80% прироста ВВП [1. С. 114]. Доля отраслей высокотехнологичных, предъявляющих повышенный спрос на знания, в валовом внутреннем продукте в среднем составляет 30–35%, в России – только 12%. Именно такие отрасли характеризуются наиболее высокими темпами роста объемов производства, занятости, инвестиций, внешнеторгового оборота. При этом инвестиции в фундаментальные исследования рассматриваются как высокоэффективное направление расходования государственных средств.

Качественно новые масштабно освоенные технологии способны обеспечить решение сложных, не разрешимых на прежней технологической базе производственных задач. Применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) способствует ускоренному созданию новых видов товаров и услуг и освоению их производства и сбыта. Достижения США в этой области особенно впечатляющи. К 2004 г. энергоемкость продукции американского машиностроения снизилась вдвое по сравнению с 1997 г. Соответствующий показатель обрабатывающей промышленности в целом снизился на 1/3, частного сектора экономики – на 20%, а ВВП США – на 15%. Материалоемкость продукции машиностроения уменьшилась на 25%, обрабатывающей промышленности в целом – на 20, а ВВП – на 10% [2. С. 132]. В США ежегодно получают от экспорта наукоемкой продукции около 700 млрд долл., Германия – 530 млрд, Япония – 400 млрд долл. Затраты на НИОКР составляют: в США – 2,55% ВВП, в Германии – 2,26, в Японии – 2,78, во Франции – 2,05, в Италии – 1,13, в Великобритании – 2,05%. В России доля

внутренних затрат на исследования и разработки в валовом внутреннем продукте составляет 1,16%. Неизменно возросла скорость материализации и внедрения знаний. Так, период между изобретением и его применением составлял для: фотографии – 100 лет, паровой машины – 80, телефона – 50, самолета – 20, радара – 15, атомной бомбы – 6 лет, лазера – 2 года, факса – 3 месяца.

Зарубежные компании придают большое значение вложению средств в инновационную деятельность, которая дает хороший экономический эффект для прогрессивных структурных изменений в промышленности. Так, китайские фирмы активно инвестируют средства в развитие современных технологических процессов. Они не испытывают особых затруднений в доступе к современным технологиям, причем получают их от тех же западных или японских фирм легально, поскольку по китайскому законодательству иностранные компании, участвующие в реализации государственного заказа на территории Китая, должны: а) являться субподрядчиком местных (китайских) производителей; б) предоставлять подрядчику (китайской стороне) ноу-хау. Массовая перекачка технологии с Запада усилилась многократно вместе с ростом числа совместных предприятий с иностранными фирмами. Кроме этого, все чаще стали покупаться зарубежные фирмы исключительно ради ноу-хау.

Итак, промышленные предприятия в развитых и развивающихся странах пришли к пониманию необходимости осуществления инновационной деятельности. Однако вопреки закономерностям развития экономики индустриальных стран, где наблюдается стремительный рост инновационной активности, российская действительность в области развития инноваций оставляет желать лучшего. Обновление продукции промышленными предприятиями осуществляется неравномерно. Инвестирование инновационной деятельности в России остается на достаточно низком уровне, хотя все понимают необходимость развития именно этого направления работы всех промышленных предприятий. В абсолютных показателях наша страна тратит на НИОКР меньше, чем Испания, Тайвань, Бельгия и Израиль. Российские затраты на НИОКР примерно равны расходам на эти цели компании «Фольксваген» и немногим больше половины аналогичных затрат компании «Форд» [2. С. 133]. В результате постоянно снижается удельный вес отечественных организаций, осуществляющих технологические инновации. Если в 2000 г. таковых было 10,6, то в 2006 г. всего лишь 9,4% [3. С. 624]. Технологическая деградация промышленности отражается в относительно низкой доли наукоемкой продукции. По некоторым оценкам, доля России в мировом наукоемком экспорте продукции гражданского назначения составляет 0,5%, тогда как доля США – 36, Японии – 30, Германии – 16 и Китая – 6%. Доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной промышленной продукции в России равняется 3–4% против 15% – минимального показателя для современной конкурентоспособной экономики. При этом одна из главных причин подобной ситуации – низкий уровень инвестиций в инновационный сектор. В России они составляют всего 0,3% от соответствующего показателя США [4. С. 23].

В России практически отсутствует рынок интеллектуальной собственности, с процессами передачи которой во многом связано развитие инноваций, хотя имеется значительный задел готовых результатов научно-исследовательской деятельности в виде патентов, лицензий и т.п. Для совершенствования процессов передачи интеллектуальной собственности и повышения коммерческого эффекта исследований и разработок, финансируемых из бюджета, целесообразно провести ряд мер. В первую очередь, необходимо унифицировать и упростить патентные процедуры, правила передачи и управления интеллектуальной собственностью, созданной в результате проведения НИР на бюджетные средства. Это могло бы способствовать и институциональному оформлению механизма учета интеллектуальной собственности, создаваемой на бюджетные средства. Такой учет должен осуществляться на стадии, предшествующей оформлению заявок на патенты.

Низкий уровень изобретательского потенциала, невысокий спрос со стороны производства на результаты научно-технической деятельности свидетельствуют о наличии серьезных проблем не только в российской предпринимательской среде, но и в самой науке. Российская наука еще слабо адаптирована к рыночной среде, недостаточно ориентирована на потребности промышленности. Только менее 5% зарегистрированных изобретений становятся объектами коммерческих сделок, в хозяйственном обороте находится лишь 1% результатов научно-технической деятельности [5. С. 22].

Многие предприятия имеют разработки, отличающиеся применением эффективных технологий и позволяющие выпускать продукцию на уровне мировых стандартов. Однако достижение существенных результатов в развитии инновационной сферы среди широкого круга промышленных предприятий в ближайшее время представляется проблематичным. Причин этому несколько:

1) предприятия ориентируются главным образом на краткосрочные результаты деятельности, пренебрегая при этом среднесрочными и долгосрочными. Об этом говорит отсутствие на предприятиях научно обоснованных планов средне- и долгосрочного характера, вследствие чего невозможно вести планомерную подготовку производства и персонала к обновлению продукции;

2) предприятия не готовы к изменениям рыночного спроса вследствие отсутствия четкой связи между результатами маркетинговых исследований и работами по обновлению продукции. Это относится даже к тем предприятиям, которые достаточно хорошо ориентируются на рынке: осуществляют анализ текущего состояния рынка и конкурентов и располагают прогнозами на будущее;

3) неэффективность использования имеющихся ресурсов, а также несбалансированность инвестиционной политики предприятий, приводящей к распылению ресурсов. Для крупного машиностроительного предприятия проблема заключается еще и в том, что в «едином» котле практически невозможно определить «успешно работающие» или «неэффективные» производственные сферы;

4) неприспособленность систем планирования, учета и контроля к современным условиям хозяйствования

и неэффективность финансового менеджмента, управления издержками производства, что не позволяет использовать реальные резервы повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции.

Серьезным камнем преткновения для организации инновационных процессов на промышленных предприятиях являются высокие затраты на финансирование процесса обновления продукции. Как показывает практика, разработка новой продукции сопряжена с большими опасностями, а фонды рискового финансирования на российском рынке отсутствуют. Но несмотря на проблемы, связанные с организацией инновационных процессов, руководство крупных предприятий понимает всю необходимость технического перевооружения и всеми возможными способами стремится к достижению поставленных целей.

К целям технологических инноваций на промышленных предприятиях можно отнести:

- снижение конструктивно-технологической сложности выпускаемых изделий за счет конструктивных новшеств;
- снижение материалоемкости изделий за счет применения новых материалов;
- комплексная механизация и автоматизация технологических процессов;
- применение робототехники, манипуляторов и гибких автоматизированных систем;
- снижение технологической трудоемкости продукции, затрат ручного труда за счет повышения технического уровня и качества технологической оснастки, инструментов, приспособлений, научной организации труда;
- комплексная автоматизация и регулирование процессов управления производством на основе электроники и компьютерной техники и т.д.

Развитие инновационной базы предприятий осуществляется за счет модернизации оборудования, технического перевооружения, реконструкции и нового строительства. Выбор конкретного направления инновационного развития предприятий производится на основе результатов диагностического анализа и оценки технико-организационного уровня производства. Анализ функционирования промышленных предприятий, успешно ведущих инновационную деятельность, показывает, что основным побудительным мотивом для разработки инноваций является желание и стремление руководства вести стратегическую деятельность вообще и осуществлять инновационную в частности. Другими словами, на каждом предприятии должен быть лидер-новатор, который готов выделять ресурсы на разработку новой продукции и постоянно заинтересовывать в инновациях весь персонал. Необходимо отметить, что в российской промышленности существуют технологии, которые могут стать источниками качественного экономического роста и долговременного удерживания лидирующих позиций на рынке. Имеются в виду авиационные, космические, ядерно-энергетические, судостроительные, приборостроительные и электронные технологии преимущественно из оборонной отрасли, а также технологии энергетического машиностроения, многие технологии производства металлообрабатывающего оборудования, химического и нефтяного машиностроения, автомобилестроения,

подшипниковой и электротехнической промышленности. Все они способствуют созданию конкурентоспособной военной продукции, изделий двойного назначения, добывающей, перерабатывающей и обрабатывающей техники. В связи с этим возникает необходимость реформирования отечественной промышленности.

К основным направлениям технологической перестройки отечественной промышленности можно отнести:

- реформирование крупнейших структурообразующих промышленных предприятий с целью повышения их финансовой устойчивости, снижения издержек, увеличения загрузки мощностей;
- модернизацию мощностей, обеспечивающую их соответствие требованиям рынка не только отечественного, но и зарубежного;
- адаптацию структуры производства к непрерывно меняющемуся рыночному спросу;
- ускорение темпов обновления и вывода основных фондов и прежде всего не востребуемых рынком машин и оборудования;
- внедрение новых технологий, в первую очередь энерго- и ресурсосберегающих, способствующих наращиванию выпуска конкурентоспособной продукции;
- развитие дилерской и товаропроводящей сети, помогающей сокращению издержек производства и продвижению продукции на рынки с последующим их гарантийным обслуживанием.

Осуществление технологической перестройки отечественной промышленности на собственных современных технологиях не представляется возможным. Во-первых, Россия – отнюдь не технологически развитая страна. По оценкам отечественных специалистов, Россия, используя зарубежный опыт, вполне могла бы побороться за 17 макротехнологий из тех 50–55, которые определяют потенциал развитых стран. Это авиационные и космические технологии, новые «мыслящие материалы» – керамика, металлы, полимеры, композиты, которые могут реагировать на окружающую среду, это и технология нефтедобычи и переработки, мембранная технология, электронно-ионные, плазменные технологии, технологии мониторинга природно-техногенной среды, биотехнологии, рекомбинантные вакцины, атомная энергетика и топливные элементы, информационные технологии и др.

Во-вторых, любая страна, осуществляющая технологические инновации, сталкивается с дефицитом финансовых ресурсов.

В-третьих, у России, как у развивающейся страны есть преимущество перед развитыми экономиками – «преимущество отсталости»: возможность заимствования уже созданных ими институтов, методов управления и организации производства, технологий производства. Нашей стране, конечно, не стоит отказываться и от инноваций по отдельным направлениям, указанным выше. Однако, инновации в технологии – дорогое удовольствие, заимствовать гораздо дешевле. Следовательно, Россия как технологически отстающая страна в принципе может через заимствование зарубежных технологий осуществить широкомасштабную модернизацию промышленности.

В-четвертых, анализ институциональной среды промышленного производства свидетельствует о сла-

бости отечественных институтов. Активной структурной перестройке промышленности не хватает позитивных институциональных преобразований. Однако требование высокого качества институтов относится к инновационному этапу экономического роста, к которому Россия еще лишь на подходе. Следовательно, задачу заимствования технологий для структурной перестройки промышленности можно эффективно решать сейчас, т.е. при сложившейся на данный момент в стране системе институтов. Опыт стран «экономического чуда» подтверждает этот вывод [6, 7]. Например, Япония начала делать ставку на инновации только в 1980-е гг., когда по уровню душевого ВВП она сравнивалась с европейскими странами. До этого японцы развивались за счет заимствования западных технологий.

Широкомасштабное заимствование требует тщательной координации усилий различных экономических агентов, высокоразвитой науки и специальных институтов. Преждевременная ориентация на «инновационное развитие» вызывает ассоциации с политикой «большого скачка» и может привести к неэффективному использованию, разбазариванию ресурсов. На начальном этапе активной структурной перестройки промышленности не следует делать ставку на «технологические прорывы»: для этого у нас нет ни мощных инновационных заделов, ни соответствующей инфраструктуры, ни достаточных средств, ни необходимой качественной институциональной среды. Следовательно, следует эффективно заимствовать западные технологии, и при этом не обязательно самые передовые. Наши промышленные компании готовы совершенствовать технологии на предприятиях, подлежащих реструктуризации, но строить новые на основе западных технологий опасаются. Капиталовложения без гарантии спроса со стороны государства рискованны. В результате проблема структурной перестройки попадает в замкнутый круг: модернизация затрудняется из-за дороговизны нового оборудования; оборудования дорого, т.к. предприятия не уверены в положительном результате модернизации.

Указанные трудности возникают на стыке машиностроительного комплекса и отраслей, потребляющих машины и оборудование, т.е. на стороне спроса на продукты машиностроения. Подобная проблема всегда сопровождает масштабные структурные преобразования и является классическим обоснованием государственного регулирования структурных изменений. Рынок с масштабными проблемами межотраслевой координации за короткий промежуток времени справится не в состоянии. Данную проблему государство решает посредством структурной политики. Причем т.к. переоснащение промышленного производства и осуществление межотраслевых проектов предстает действительно масштабное, возрастает не только роль государственного регулирования структурных преобразований, но и государственно-частного партнерства.

Таким образом, в краткосрочном и среднесрочном периодах времени техническое переоснащение промышленности может происходить преимущественно на основе заимствования западных технологий и институтов, а также собственных институтов догоняющего развития. В долгосрочном периоде времени структур-

ные преобразования отечественной промышленности потребуют переориентации на преимущественно собственные технологические инновации и институты, требуемые для развития на технологической границе, т.е. качественные институты.

На наш взгляд, государственную политику увеличения масштабов технологических инноваций следует акцентировать на создание условий для осуществления прогрессивных структурных изменений в промышленности. Ведущую инновационную роль в промышленности занимают четыре отрасли, среди которых химическая и пищевая промышленность, машиностроение и металлургия. Предприятия этих отраслей охватывают более 70% всех инновационных предприятий и, как правило, отличаются максимальным уровнем инновационной активности, в два-три раза превосходящим средний по промышленности.

Машиностроение выступает материальной основой развития экономики в инновационном направлении. Без использования основного капитала его обновление, а значит, и обновление продукции, невозможно; резерв конкурентоспособных производственных мощностей будет быстро исчерпан, а экономический рост прекратится. Взаимосвязь машиностроительного комплекса и инновационного процесса очевидна:

- практически на всех стадиях инновационного процесса он получает воплощение с помощью машин, техники, оборудования – т.е. продукции машиностроения, и чем выше уровень оборудования, установок, лабораторных приборов, на которых проводится разработка и освоение нововведений, тем больше шансов на то, что последнее успешно – быстро и до конца – станет действующей экономической реальностью;

- сами нововведения очень часто принимают форму машин, приборов, технологических устройств, т.е. является продукцией машиностроительного комплекса;

- инновация может быть частью, комплектующей какой-то уже освоенной машины. Однако ее производительность с помощью инновационной части, кажущейся иногда малосущественной, увеличивается многократно, что, естественно, означает резкое повышение уровня данного вида машин.

При ограниченности инвестиционных и других ресурсов необходим механизм для их привлечения в промышленную сферу. В нем целесообразно предусмотреть дешевые кредиты машиностроительным предприятиям под выпуск конкурентоспособной продукции, лизинговые схемы, включая сервисный и возвратный лизинг, нормативно-правовые изменения. Сегодня важно не только вкладывать средства с целью быстрого достижения конкурентоспособного уровня отдельных видов продукции (внедрение продуктовых инноваций), но и направлять их (при долевого участия государства и коммерческих структур) в проекты, дающие крупные межотраслевые и мультипликативные эффекты в экономике, способствующие устойчивости ее роста. Таким механизмом могут стать инновационные программы развития производства продукции однородных видов, реализуемые в рамках, например, консорциумов. К основным методам и инструментам бюджетно-налогового стимулирования технологических инноваций в отечественной промышленности могут быть отнесены следующие:

- освобождение от налогообложения части прибыли, идущей на освоение новой техники;
- освобождение от налогообложения всех затрат предприятий на НИОКР, модернизацию производства и внедрение современных технологий;
- предоставление существенных налоговых льгот инновационно активным малым предприятиям, функционирующим в рамках инкубаторов, технологических партнеров и технополисов;
- существенное увеличение объема госассигнований на поддержку инновационной активности высокотехнологичных промышленных предприятий, финансирование фундаментальных научных исследований и НИОКР;
- обеспечение бюджетного финансирования целевых инновационных программ;
- субсидирование расходов организаций и предприятий по защите прав интеллектуальной собственности на отечественные изобретения и разработки за рубежом;
- субсидирование функционирования опытных производств и стендов экспериментальных установок;
- субсидирование импорта перспективных современных технологий.

Инновационную политику государства, позволяющую обеспечить структурную перестройку промышленности, представляется необходимым концентрировать на следующих направлениях:

1. Выявление и развитие технологий, которые обеспечат отечественным промышленным предприятиям конкурентные преимущества на мировом рынке. Речь должна идти об освоении современных информационных технологий; развитии нанотехнологий и основанных на них средств автоматизации, которые позволят повысить эффективность отечественного машиностроения; освоение лазерных технологий; развитие технологий переработки в нефтегазовой промышленности; развитие технологий ядерного цикла; развертывание информационной инфраструктуры на основе оптоволоконной связи.
2. Значительный рост государственных расходов на финансирование НИОКР и конверсии наукоемкой военной промышленности. Активное стимулирование развития судостроения, авиационной и ракетно-космической промышленности.

3. Разработка комплексных программ регионов науки и технологий, включающих в себя инкубаторы бизнеса и технопарки, технополисы, а также разветвленную инфраструктуру, которая обеспечивает научно-производственную и инновационную деятельность молодых высокотехнологичных промышленных предприятий.

4. Осуществление регламентации процессов трансфера технологий, создаваемых на средства государства, в отрасли промышленности при конкретизации прав участников процесса на интеллектуальную собственность, роялти и прочие выплаты ее создателям, государственным организациям, государственному бюджету и фирмам, где происходит коммерциализация этой собственности.

Государственная политика по созданию условий для увеличения масштабов инновационной деятельности российских предприятий может быть дополнена рядом организационно-экономических мероприятий. В первую очередь необходимо улучшить условия хозяйствования для формирования оборотных средств, укрепления правовой базы и правоприменительной практики в отношении исполнения хозяйственных и кредитных договоров. Следует проводить санацию производственных мощностей на базе включения в налоговое и земельное законодательство нормативов, ориентирующих предприятия на отказ от неиспользуемых производственных площадей и оборудования. Все эти направления должны быть подкреплены системой технологического аудита предприятий для оценки их возможности развивать собственную технологическую способность. Особое внимание необходимо уделять развитию информационной инфраструктуры и профессионального инновационного менеджмента: формированию инфраструктуры рынка деловых услуг; расширению системы научно-консультационных услуг для инновационно активных промышленных предприятий; ускорению внедрения при участии или содействии государства системы юридического консалтинга для участия инновационного процесса; созданию рынка услуг для частного сектора с целью обеспечения его методиками и средствами менеджмента, в том числе и инновационного; формированию инфраструктуры, способствующей разработке, распространению и освоению ноу-хау, менеджмента по внедрению новых технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Иванченко В.* К новым социальным императивам России // Вопросы экономики. 2008. № 2.
2. *Мильнер Б.* Управление интеллектуальными ресурсами // Вопросы экономики. 2008. № 7.
3. *Зельднер А.Г.* Концептуальные подходы к стратегии и тактике государственного регулирования экономики. М.: ИЭ РАН, 2007.
3. *Российский статистический ежегодник.* 2007: Стат. сб. М., 2007.
5. *Оболенский В.* Россия на мировых рынках готовой продукции: кто впереди? // МЭМО. 2007. № 8.
6. *Полтерович В., Попов В.* Эволюционная теория экономической политики. Ч. I: Опыт быстрого развития // Вопросы экономики. 2006. № 7.
7. *Полтерович В., Попов В.* Эволюционная теория экономической политики. Ч. II: Необходимость своевременного переключения // Вопросы экономики. 2006. № 8.

Статья представлена научной редакцией «Экономика» 9 сентября 2008 г.