

ВОЗДЕЙСТВИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

А. Э. Сулейманкадиева, Г. В. Карпова
**Санкт-Петербургский государственный университет экономики
и финансов, Санкт-Петербургский государственный инженерно-
экономический университет, г. Санкт-Петербург, Россия**

THE IMPACT OF EDUCATION SYSTEM ON SCIENTIFIC & TECHNOLOGIC PROGRESS

A. E. Suleymankadieva, G. V. Karpova
**Saint-Petersburg State University of Economics and Finance,
Saint-Petersburg State University of Engineering and Economics,
Saint-Petersburg, Russia**

Summary. This paper shows the evolution of Technological Development of the World Economy and the Cognitive Process, and their impact on the Educational System. It is proved that the Technical and Technological Gap between Russian Economy from developed European Economies and Economy of USA depends on the level of Education System.

Key words: education; technological way; knowledge economics; cognitization.

Образование является промежуточным звеном в системе взаимосвязей «Наука – Образование – Производство», эффективность функционирования которой определяется способностью трансформации новых научных знаний в новые технологии, новые машины, новые материалы, новые источники энергии. Продукт системы образования не является продуктом конечного потребления. Он материализуется в дальнейшем в более высокой дееспособности рабочей силы, в развитии научно-технического прогресса, изменении социальных отношений в обществе. Система образования служит одним из источников экономического роста страны: а) оно делает более продуктивным труд каждого человека; б) высококвалифицированные кадры обладают повышенной способностью к восприятию и использованию на практике новых научных идей, технических орудий и методов производства и управления, т. е. они не только работают производительнее, с использованием более сложных средств труда, но и лучше распоряжаются имеющимися ресурсами; в) развитие науки и техники невозможно без высокообразованных кадров ученых и инженеров, которые генерируют новые идеи и осуществляют их практическую реализацию. Следовательно, образование выступает как необходимый элемент, как один из факторов ускорения НТП и повышения общественной производительности труда в любой общественно-экономической формации, что и обуславливает выделение обществом необходимых и достаточных средств на развитие системы образования с помощью определенных механизмов.

Известно, что в результате факторного анализа источников экономического роста фактор образования занял весомое место [8, с. 29]. Так, Э. Е. Старобинский утверждает, что наблюдается ускоренное «истощение» запаса знаний, полученных выпускниками в вузах. Он полагает, что после окончания вуза ежегодно теряется в среднем 20 % знаний [11, с. 212–213]. Устаревание теоретических и профессиональных знаний в различных отраслях науки привело за многие десятилетия к технико-технологическому отставанию развития отечественной экономики. Эту точку зрения развивает Ю. Яковец: «Если прежде доля новых технологических укладов в объеме выпускаемой продукции неуклонно росла, хотя и более медленными темпами, чем в развитых странах, в

результате чего нарастало технологическое отставание страны, то сейчас речь идет о принципиально новой тенденции – технологической деградации – сокращение доли IV и особенно V укладов и нарастание доли III (преобладающего в развитых странах в 20–30-е гг.) и реликтовых укладов, вымывание наукоемких изделий. В то же время как в развитых странах развернулся глубокий технологический переворот, переход к постиндустриальному способу производства – Россия пятится назад, к индустриальным и доиндустриальным технологиям» [13, с. 112–113]. При этом Ю. Яковец отмечает, что темпы роста V технологического уклада, начиная с 80-х годов прошлого века, в развитых и новых индустриальных странах достигли 25–30 % в год, в 3–4 раза превосходят темпы роста промышленного производства в целом, а вклад их в прирост ВВП достигал 50 % [3, с. 103]. Экспертная оценка динамики отраслевых сдвигов технологических укладов экономики России приведена в табл. 1.

Таблица 1

Динамика отраслевых сдвигов в структуре технологических укладов экономики (доля в валовом выпуске в ценах производителя, %) [6]

Отрасль	Технологические уклады			
	I–II 1990/20 07	III 1990/20 07	IV 1990/20 07	V–VI 1990/20 07
Электроэнергетика	0/0	37/52	59/50	4/1
Топливная	0/0	40/63	60/48	0/0
Черная металлургия	0/0	41/47	56/50	3/1
Цветная металлургия	0/0	30/39	66/58	4/2
Химическая и нефтехимическая	0/0	36/54	56/50	5/3
Машиностроение и металлообработка	0/0	15/35	65/55	4/2
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная	3/7	54/57	42/34	1/2
Производство стройматериалов	7/19	58/68	35/25	0/1
Легкая	3/11	32/35	59/51	6/3
Пищевая	3/9	52/62	45/35	0/0

Недостаточный уровень развития российской системы образования, особенно последипломного, ведет к усилению технико-технологического отставания России от развитых государств.

К настоящему времени в мировом технико-технологическом развитии, начиная с промышленной революции XVIII в., можно выделить жизненные циклы пяти последовательно сменявших друг друга технологических укладов, включая доминирующий в структуре современной экономики информационный технологический уклад. Подробная характеристика хронологического развития технологических укладов показана в табл. 2.

Каждый технологический уклад обладает сложной структурой, которая состоит из элементов различного функционального значения. Совокупность базисных технологически сопряженных производств образует ядро технологического уклада. Технологические нововведения, определяющие формирование ядра технологического уклада и революционизирующие технологическую структуру экономики, получили название «ключевой фактор».

**Хронология и основные характеристики
технологических укладов (ТУ) [1, с. 107–113; 3, с. 80]**

Основные характеристики ТУ	Технологические уклады					
	I	II	III	IV	V	VI
Период доминирования	1770–1830	1830–1880	1880–1930	1930–1970	1970–2010	2010–2050
Технологические лидеры	Великобритания, Бельгия	Великобритания, Франция, Бельгия, Германия, США	Германия, США, Великобритания, Франция	США, СССР, Западная Европа, Япония	США, ЕС, Япония	США, ЕС, Китай, Япония, Россия (?)
Развитые регионы	Европа	Европа	Европа, Россия, Северная Америка, Япония	Европа, СССР, Северная Америка, Япония, Новые индустриальные страны (НИС)	Европа и СССР, Северная Америка, НИС, Бразилия, Австралия	Евразия, Америка, Австралия
Ядро ТУ	Текстильная промышленность и машиностроение, выплавка чугуна, строительство каналов, водяной двигатель	Паровой двигатель, железнодорожное строительство, транспорт, машино-, паростроение, угольная, станкоинструментальная промышленность, черная металлургия	Электротехническое, тяжелое машиностроение, производство и прокат стали, линии электропередач, неорганическая химия	Автомобилестроение, тракторостроение, цветная металлургия, производство товаров длительного пользования, синтетические материалы, органическая химия, производство и переработка нефти	Электроника, вычислительная, оптиковолоконная техника, программное обеспечение, телекоммуникации, роботостроение, переработка газа, информационные услуги	Нанoeлектроника, молекулярная и нанофотоника, наноматериалы и наноструктурированные покрытия, нанобиотехнология, наносистемная техника
Ключевой фактор	Текстильные машины	Паровой двигатель, станки	Электродвигатель	Двигатель внутреннего сгорания, нефтехимия	Микроэлектронные компоненты	Знания, нано- и клеточные технологии
Формирующееся ядро нового уклада	Паровые двигатели, машиностроение	Электроэнергетика, тяжелое машиностроение, неорганическая химия	Автомобилестроение, органическая химия, переработка нефти, цветная металлургия, автотдорожное строительство	Радиоэлектроника, авиастроение, газовая промышленность	Нанотехнологии, молекулярная биология, генная инженерия	

Преимущества ТУ ₁ по сравнению с ТУ ₀	Механизация и концентрация производства на фабриках	Рост масштабов и концентрации производства на основе использования парового двигателя	Повышение гибкости производства на основе использования электродвигателя, стандартизация производства, урбанизация	Массовое и серийное производство	Индивидуализация производства и потребления, повышение гибкости производства	Резкое снижение энерго- и материалоемкости производства, конструирование материалов и организмов с заранее заданными свойствами
Основные вехи развития общества и экономики	Первая промышленная революция (текстильная промышленность)	Вторая промышленная революция (паровой двигатель)	Электрическая революция	Массовое потребление и конвейерные технологии, формирование постиндустриального общества	Научно-техническая революция и формирование информационного общества	Когнитивная экономика и формирование технологий управления знаниями
<i>Примечание:</i> ТУ ₁ – текущий технологический уклад; ТУ ₀ – предшествующий технологический уклад.						

Отрасли, интенсивно использующие ключевой фактор и играющие ведущую роль в распространении нового технологического уклада, являются его несущими отраслями. Ключевым фактором доминирующего в настоящее время технологического уклада являются микроэлектроника и программное обеспечение. К технологическим совокупностям, формирующим его ядро, относятся электронные компоненты и устройства, радио- и телекоммуникационное оборудование, лазерное оборудование, электронно-вычислительная техника, услуги по обслуживанию вычислительной техники [3, с. 86].

Следует отметить, что V технологический уклад уже почти изжил себя, он уже подошел к пределам своего роста. Это объясняется тем, что происходят подъем и падение цен на энергоносители, мировой финансовый кризис, т. е. имеют место явные признаки завершения доминирующего технологического цикла и начала структурной перестройки экономики на основе нового технологического уклада. Спецификой VI технологического уклада является *когнитивизация* экономики. Точкой отсчета уклада являются освоение нанотехнологий преобразования веществ, конструирования новых материальных объектов, клеточных технологий и т. д.

Сравнение уровня развития критических базовых технологий России с США свидетельствует об отставании российской науки и техники от мирового уровня практически по всем технологическим направлениям. Вместе с тем в половине отечественных технологических направлений имеются значительные технические или приоритетные достижения в отдельных областях. Российские специалисты считают, что в области технологий новых материалов, оптоэлектроники и лазерной техники Россия почти не уступает США, но заметно отстает в сфере микроэлектроники, радиоэлектроники, компьютерной и информационной технологий, биотехнологий, энергетики, энергосбережения, экологической безопасности. Доля технологий, соответствующих мировому уровню, – 72 %; до-

ля электронных технологий, соответствующих мировому уровню, – 59 % [2]. По мнению Э. Е. Старобинского, отставание профессиональных знаний в различных отраслях отечественного народного хозяйства различное: так, в бизнесе отставание составляет 2 года, в металлургии – 3,9, в машиностроении – 5,2, в химической промышленности – 4,8 и т. д. [5]. Можно заметить, что, хотя в последние годы наблюдается некоторое оживление экономики, ее общее состояние определяется, прежде всего, последствиями предшествующего продолжительного и резкого падения производства и низкого уровня инвестиций в образование [3]. Установлено, что для поддержания знаний на уровне требований современности, специалист и менеджер должны не менее 4–6 ч. в неделю уделять изучению последних достижений в области, в которой они работают.

Анализируя инновационную способность экономик европейских стран, З. Спорер отмечает, что ее можно определить через показатели численности научно-исследовательского персонала в расчете на тысячу жителей и доли расходов на НИОКР по отношению к ВВП. Так, «первый из этих показателей в странах ЦВЕ (Центральной Восточной Европы) составляет в среднем 1,89 % (он колеблется от 1,25 % в Венгрии до 3,39 % в Российской Федерации). В странах ЕС он выше и составляет 2,7 % (от 1,4 % в Греции до 4,91 % в Финляндии) [4]. Доля расходов на НИОКР к ВВП в странах ЕС также выше, чем в ЦВЕ, – в среднем... 1,71 и 0,90 %» [10, с. 74]. По данным С. Ю. Глазьева, в первую пятилетку нового столетия в США государственные расходы на науку и опытно-конструкторские разработки выросли более чем в 1,5 раза (с 83769 млн долл. в 2000 г. до 132193 млн долл. в 2005 г.). Рост расходов на науку за это время характерен и для других экономически развитых стран – ФРГ, Японии, Франции. Расходы на НИОКР в США составляют 2,7 %, Японии – 3,4 % ВВП [3].

К началу XXI века инвестиции в сектор знаний в среднем для всех стран ОЭСР составляли около 4,7 % ВВП, по сравнению с 1,6 % в России [4]. А по данным С. Ю. Глазьева, доля расходов на НИОКР в России составила в 2000 г. лишь 1,05 % ВВП, в 2003 г. – 1,28 %, а к 2009 г. она упала до 1,0 % ВВП. В абсолютном выражении эта величина меньше, чем в США в 17 раз, в Китае – в 6,4 раза. Так, в Китае доля расходов на НИОКР в ВВП увеличилась до 1,7 %. По вкладу наукоемких отраслей в ВВП российская экономика более чем вдвое отставала от среднего уровня ОЭСР, а по их доле в экспорте ее отставание составило в 20 раз от среднеевропейского уровня развития [3].

За последние годы динамика государственных расходов России на образование немного изменилась в лучшую сторону. В 2005 г. расходы на образование составили 3,8 %, в 2006 г. – 3,9 % ВВП, а в 2010 г. на обеспечение соответствия системы образования требованиям инновационной экономики, запросам общества и на поддержку системных изменений из консолидированного бюджета было принято решение выделить 4,4 % ВВП. Для сравнения, США тратят на образование 5,6 % ВВП, Великобритания – 5,4 %, Германия – 4,6 %, Израиль – 6,9 %, Индия – 3,8 %, Иран – 4,7 % [12]. Так, можно отметить, что доля затрат на образование в России в предшествующие годы может сравниться лишь с долей затрат в Индии.

В США, где проживают 4 % детей и молодежи мира, на сферу образования приходится 28 % мирового бюджета. Значительная доля расходов на образование объясняется тем, что эта страна характеризуется большим количеством студентов и высокой стоимостью высшего образования. США являются самым крупным инвестором в сферу образования. По данным, приводимым в докладе [12], расходы на образование в США почти равны сумме государственных расходов на образование шести регионов мира – арабских стран, Центральной и

Восточной Европы, центральной Азии, Латинской Америки и Карибского бассейна, Южной и Западной Азии и стран Африки к югу от Сахары.

Вторыми (после Североамериканского и Западноевропейского регионов) в списке наиболее крупных инвесторов являются Восточная Азия и страны Тихоокеанского региона, доля которых в мировом объеме государственных ассигнований на образование составляет 18 % [12].

По мнению автора [8], проблема эффективности затрат на образование является наиболее важной, решение которой заключается не в том, чтобы найти гипотетическую долю национального дохода, созданную за счет затрат на образование, а в том, чтобы оценить размер инвестиций в образование, необходимых в конкретных условиях для обеспечения максимального темпа роста экономики. Проблема переносится в плоскость решения задачи оптимального распределения ресурсов планирования. Подход к решению задачи требует анализа объективных связей между затратами на образование и инвестициями в другие сферы экономики.

Наиболее выражена логическая связь между работой специалистов в области научного обеспечения производства, его конструкторской и технологической подготовкой и развитием сферы материального производства. Увеличение доли затрат на образование в национальном доходе страны может и не предполагать безусловного увеличения количества подготовленных специалистов. В условиях, когда уровень насыщенности народного хозяйства специалистами с высшим образованием близок к оптимальному и даже превышает его, дальнейшее экстенсивное развитие системы образования будет во все большей мере отрицательно влиять на экономические и социальные показатели развития страны. В связи с этим дополнительно выделяемые системе образования ресурсы должны быть направлены на улучшение материально-технической базы, внедрение в учебный процесс новейших технических средств обучения, на качественное совершенствование и структурную перестройку всей системы образования, что в конечном итоге приведет к повышению качества подготовки специалистов, к постоянному его соответствию темпам НТП. Это возможно в результате непрерывного обучения специалистов, повышения уровня их квалификации, качества знаний. Более высокий уровень образования имеет существенное значение для объяснения роста экономики страны [11]. Если бы в экономике страны были ресурсы текущего периода, а образование населения находилось на уровне 40-х гг., то ВВП страны был бы еще меньше.

Для России наиболее реальный сценарий развития на ближайшие годы предполагает развитие не только массовых наукоемких производств, но постепенное развитие новых технологий. В этом случае необходим форсированный подъем всех уровней образования. Технологический прорыв должен быть подготовлен, прежде всего, системой непрерывного образования. Здесь необходим примат духовных ценностей над материальными, коллективных ценностей над индивидуальными, развитие приоритетных российских областей науки и техники.

Уровень развития образования и науки влияет на способность общества находить ресурсы для своего развития. В 70-е гг. обнаружилась нехватка энергии, и развитые страны в течение 10 лет разработали и внедрили энергосберегающие технологии. В 80-е гг. ввиду неэффективности управления большими компаниями произошла структурная перестройка всей промышленности, появляются новые технологии образования. При отсутствии необходимого уровня образования страна опирается главным образом на природные ресурсы. Принципиальные государственные решения требуют детального анализа своих последствий. Чем более значимо решение, тем больше производств и областей деятельности оно затрагивает, тем более труден его экспертный анализ. Введе-

ние новых законов, создание региональных информационных систем, корректировка налоговых систем, выбор приоритетов в развитии, построение бюджета города или района, создание предприятий требуют комплексного научного анализа и обоснования [7]. Выгодность экспертного анализа решений состоит в возможности формирования группы экспертов практически любой специализации, привлечения высококвалифицированных экспертов только на короткий интервал времени, оперативного решения задач любой трудности [8]. Исполнительные решения, прошедшие экспертизу среди ученых, лучше воспринимаются общественностью и активнее реализуются.

Воздействие СНО на НТП происходит не только через подготовку инженерных кадров, но и напрямую через создание новых наукоемких технологий [9, с. 132–133]. В вузах сконцентрирована основная масса ученых высшей квалификации. Именно они обеспечивают создание и разработку принципиально новых технических решений. Получив уникальные научные и опытно-конструкторские разработки, новые технологии, государство приобретает мощный магнит для вовлечения инвесторов в научно-техническое развитие материального производства. Научные исследования, проводимые в вузах, НИИ и др., ориентированы, прежде всего, на «прорывные» решения, которые обеспечивают резкое повышение производительности труда, существенную экономию ресурсов.

Библиографический список

1. Абдикеев Н. М., Киселев А. Д. Управление знаниями корпорации и реинжиниринг бизнеса : учеб. / под науч. ред. Н. М. Абдикеева. – М. : ИНФРА-М, 2010.
2. Васильев Ю. С., Глухов В. В., Федоров М. П. Экономика и организация управления вузом : учеб. – 2-е изд., испр. и доп. / под ред. В. В. Глухова. – СПб. : Лань, 2001.
3. Глазьев С. Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. – М. : Экономика, 2010.
4. Макаров В. Контуры экономики знаний // Экономист. – 2003. – № 3.
5. Мильнер Б. З. Теория организации : учеб. – 7-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2009.
6. Модернизация, наука и будущее России. URL: <http://www.ntsр.info/science/reviews/2789.htm> (дата обращения: 20.10.2010).
7. Проблемы развития научно-образовательного потенциала. – Новосибирск : Наука, 1987.
8. Рухадзе Н. Б. Непрерывное образование – концепция, устремленная в будущее. – Тбилиси : Изд-во ТГУ, 1989.
9. Скворцов В. Н. Социально-экономические проблемы теории непрерывного образования / предисл. Н. А. Лобанова. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 1999.
10. Спорер З. Экономика знаний и социальный капитал в странах Центральной и Восточной Европы // Экономика образования. – 2007. – № 4 (41).
11. Старобинский Э. Е. Как управлять персоналом. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ЗАО «Бизнес-школа «Интел-Синтез», 1998.
12. ЮНЕСКО: США лидируют по расходам на сферу образования // URL: <http://gtmarket.ru/news/state/2007/10/17/1400> (дата обращения: 17.10.2007).
13. Яковец Ю. В. Экономика России: перемены и перспективы. – М. : Б. и., 1996.

© А. Э. Сулейманкадиева
© Г. В. Карпова