

СЕКТОР ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ: МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Н.И. Богдан,

доктор экономических наук, профессор Белорусского государственного экономического университета

Повышение экономической роли инноваций, изменение темпов, направлений и механизмов развития инновационных процессов являются одним из ключевых факторов, обусловивших радикальные структурные сдвиги в экономике промышленно развитых и многих развивающихся стран. Они проявляются в росте инвестиций в образование и науку, технологические и организационные нововведения; опережающей динамике высокотехнологических секторов промышленности при повышении технологического уровня традиционных отраслей хозяйства; возникновении новых видов деятельности. Эти динамичные изменения требуют анализа формирования подходов к регулированию инновационных процессов, выстраиванию и реализации инновационной стратегии государства в условиях интернационализации научно-инновационного развития.

Руководство страны приняло ряд документов, направленных на стимулирование развития сектора высоких технологий. К ним относятся Указы Президента Республики Беларусь № 123 от 9.03.2009 г. «О некоторых мерах по стимулированию инновационной деятельности в Республике Беларусь», № 662 от 4.12.2008 г. «О налогообложении высокотехнологических организаций»; разрабатывается законодательство об инновационной деятельности и инновационной политике. Беларусь пока отстает от развитых стран в экспорте высоких технологий. Экспорт продукции высоких технологий в 2008 г. составил 2,7% к общему экспорту. Для сравнения в ЕС он равен 17%, США – 27, Японии – 22%. Рассмотрим проблемы динамики рынка высоких технологий и особенности формирования и стимулирования развития этого сектора экономики в развитых и развивающихся странах мира.

Мировые тенденции роста затрат на научные исследования

Анализ динамики современного развития мировой экономики показал, что уже в конце XX в. сложилась устойчивая общемировая тенденция опережающего роста в структуре обрабатывающей **промышленности наукоемких отраслей, производящих конкурентоспособную на мировом рынке продукцию**. В XXI в. формируется новый тренд, связанный с сектором интеллектуальных услуг (KIS-knowledge intensive service) и его бурным развитием как в развитых, так и развивающихся странах мира. В основе этих тенденций лежит беспрецедентный рост затрат на научные исследования. Согласно недавно опубликованному докладу Национального научного фонда США [1] за 11-летний период, затраты на научные исследования удвоились и росли быстрее, чем глобальный выпуск продукции. В 1996 г. мировые затраты на НИ-ОКР составляли 525 млрд долл. США, а в 2007 г. – 1,1 трлн долл. (рис. 1). Из этих совокупных затрат на долю США приходится 369 млрд долл., на развивающийся азиатский регион – 338, на долю Европейского союза – 263 млрд долл., что в совокупности составляет 88% мировых научных затрат. Однако, несмотря на значимость абсолютных цифр расходов на науку в мире, наибольший интерес имеют относительные величины, которые характеризуют политические цели и позиции государств в развитии инновационной экономики. Например, США в 1950 г. поставили цель достичь к 1957 г. 1% затрат на науку к ВВП страны, Европейский союз для строительства экономики знаний определил задачу достичь 3% наукоемкости ВВП. Анализ показывает, что развитые страны поддерживают

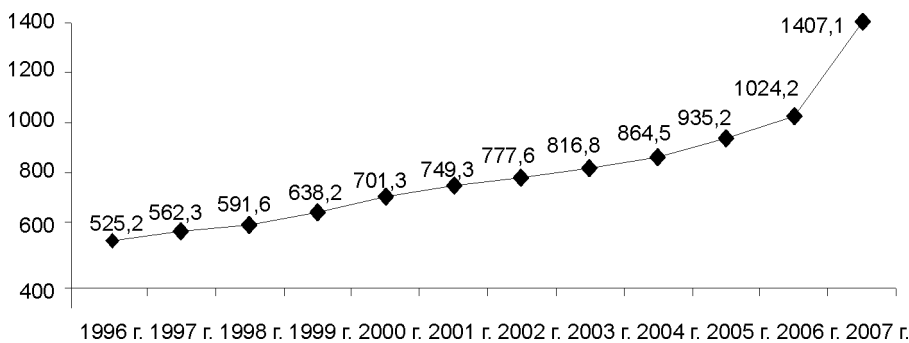


Рис. 1. Динамика затрат на научные исследования в мире, млрд долл. США.

Источник. [1].

финансирование науки на уровне 2–3,5% ВВП (рис. 2).

В последние годы азиатские страны существенно увеличили наукоемкость ВВП. Если в США, Японии и Европе этот показатель оставался относительно стабильным, то Южная Корея резко увеличила расходы на науку и достигла 3,5% наукоемкости ВВП в 2007 г. Китай более чем удвоил значение этого индикатора: с 0,6% в 1996 г. до 1,5% в 2007 г. (рис. 2), причем этот процесс происходил при устойчивом росте ВВП Китая – 12% ежегодно.

Если в развитых странах мира рост затрат на науку составлял 5–6% ежегодно (без инфляционного фактора), то в азиатских (Индии, Южной Корее, Тайване) – 9–10%, в Китае – 20%. Эти затраты сформированы инвестициями в науку частного сектора и правительственными расходами, что свидетель-

ствует о формировании стратегии развития, основанной на росте конкурентоспособности посредством строительства экономики знаний (рис. 3).

В результате произошло изменение мирового распределения долей научных затрат. Североамериканский регион (США, Канада, Мексика) снизил свою

долю с 40 до 35%, ЕС – с 31 до 28%. Азиатско-Тихоокеанский регион увеличил свою долю в мировых затратах на науку с 24 до 31%, при этом доля остального мира возросла с 5 до 6%. Эти тенденции свидетельствуют о возрастающей роли затрат на науку для экономического развития.

Значение наукоемкого сектора экономики и его измерение

Экономический механизм, формирующий наукоемкий сектор и обеспечивающий его быстрый рост по сравнению с другими отраслями, связан, по мнению ряда исследователей [2], с процессами объективации научных знаний в сфере материального производства, что приводит к:

- углублению разделения труда;
- производству более совершенных средств производства;

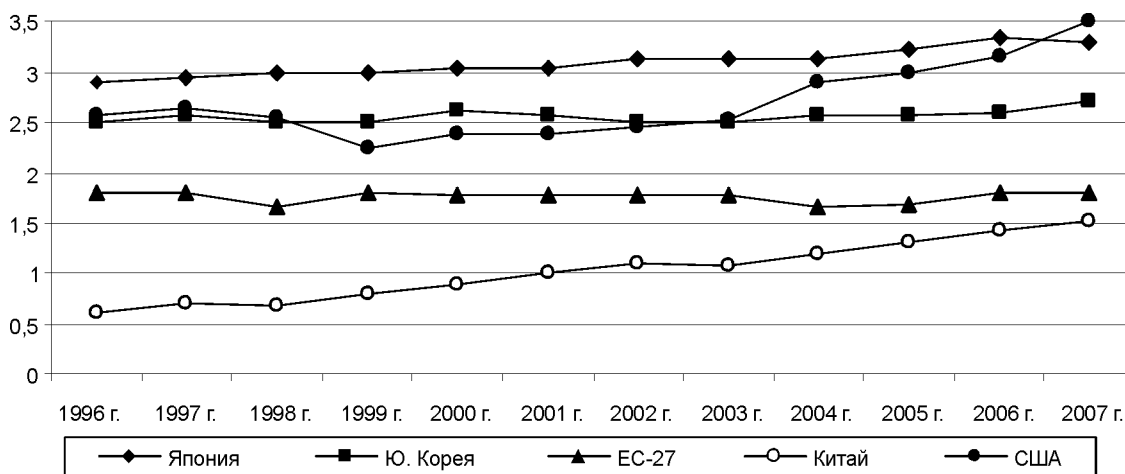


Рис. 2. Динамика затрат на научные исследования по странам мира, % ВВП.

Источник. [1].

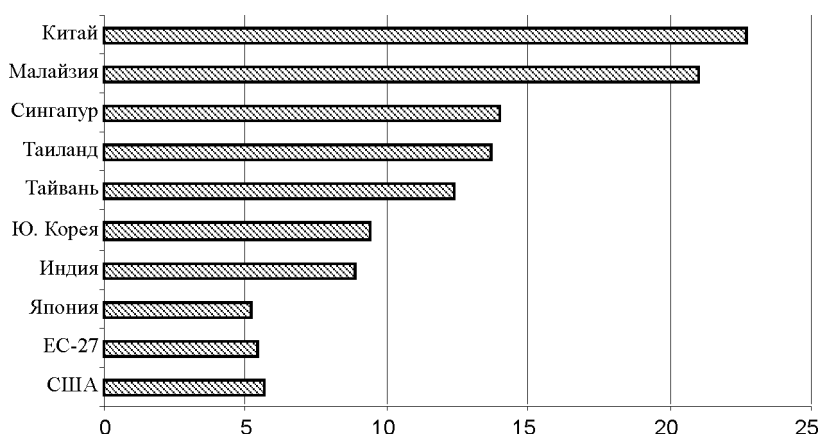


Рис. 3. Средний ежегодный темп роста затрат на науку по странам мира за 1996–2007 гг., %.

Источник. [1].

- созданию более качественной продукции;
- развитию производственной и непроизводственной инфраструктур;
- усложнению структуры самих организаций (фирм) и связей между ними.

Это в конечном итоге повышает производительность общественного труда, создает все более сложные структуры производства и потребления, что вызывает дальнейший рост затрат на науку и образование.

Исследователи также отмечают [2–5], что наукоемкий сектор экономики использует ресурсы более высокого качества, обеспечивает рост продаж товаров с высокими потребительскими качествами, формирует рынки продукции V и VI технологических укладов. В свою очередь, это приводит к перетоку ресурсов (финансовых, материальных, трудовых) с других рынков. В результате в высокотехнологических производствах происходит концентрация перераспределяемой стоимости и ее превращение в денежную форму (прибыль) за счет различных стандартов как производственного, так и личного потребления.

В качестве интегральной характеристики эффективности развития науки используют показатели наукоемкости производства, определяемые как отношение затрат на исследования и разработки к результатам производства. Расчеты таких показателей проводятся на уровне предприятий, отраслей и экономики в целом. Они широко применяются в международных сопоставлениях и

позволяют судить о прогрессивности структуры экономики, соответствии характера развития науки глобальным тенденциям, состоянии научно-технического обеспечения производства. На макроуровне показатель наукоемкости отражает меру усилий страны в сфере науки и технологий, степень приоритетности науки в системе национальных целей. На уровне отраслей (предприятий) показатели наукоемкости определяются обычно отношением внутренних затрат на исследования и разработки в

отрасли (на предприятии) к объему производства продукции (работ, услуг) или добавленной стоимости. На этой основе, как принято в международной статистической практике, осуществляется группировка отраслей на высоко-, средне- и низкотехнологические. Критерием отнесения отраслей к одной из указанных групп является соответствующий им уровень наукоемкости в сравнении со средним в рассматриваемой совокупности.

В постиндустриальной экономике интенсивно развивается сектор услуг, он становится наукоемким сектором экономики. С середины 80-х годов XX в. динамика затрат на исследования и разработки в сфере услуг опережает их рост в обрабатывающей промышленности. В странах ЕС затраты на исследования и разработки в сфере услуг на 43% превышают их объем в авиакосмической промышленности [6. С. 37]. По данным Национального научного фонда США, в 2006 г. [1 (табл. 4-45)] из 66,8% необоронных затрат бюджета на науку в странах ОЭСР 25% были израсходованы на исследования и разработки в здравоохранении и сфере охраны окружающей среды. Весьма значительны научные затраты компаний в сфере информационно-коммуникационных технологий. Например, «Интел» тратит на НИОКР 3,8 млрд долл. США ежегодно, компания «Майкрософт» в 2005 г. затратила на НИОКР 5,5 млрд долл. Это больше расходов некоторых стран на научные исследования [7. С. 30].

Научно-технологическое развитие приводит к созданию новых рабочих мест.

Высвобождение малоквалифицированных работников из сферы материального производства сопровождается ростом занятости в сфере услуг, в результате изменяется структура занятости. Так в Европейском союзе в сфере услуг занято 66% работающих, в промышленности – 18,6, а в прочих отраслях экономики (сельское хозяйство, лесное, горнодобывающая) – 15,4% [8].

В общем русле исследований постиндустриального общества сфера услуг изучается с точки зрения классификации ее компонентов по его роли в формировании экономики знаний, исследуются закономерности развития и технологические сдвиги. Услуги неоднородны. Так, услуги транспорта и связи носят массовый характер, капиталоемки и требуют для своего производства затрат труда как высокой, так и низкой квалификации. Другие же (например, услуги по разработке программного обеспечения) не предполагают больших капитальных затрат и почти не используют малоквалифицированного труда. Поэтому статистические исследования развитых стран выделяют сектор интеллектуальных услуг. Годовой объем добавленной стоимости этих услуг оценивается в размере 14 трлн долл. США, что составляет около трети мирового ВВП [1 (табл. 0-14)].

Классификация отраслей и производств по уровню технологического развития

Международная (ОЭСР) и европейская статистика (Eurostat) опирается на многолетний опыт научных исследований определения сектора высоких технологий [9]. Статистические обзоры Евростата (Statistical Office of European Communities-Eurostat) [10–12] сектора высоких технологий используют методологические подходы выделения сектора на основе удельных затрат на науку (technology intensity), поэтому сектор высоких технологий иногда называют наукоемким. В зависимости от сферы приложения классификации при выделении сектора высоких технологий выделяют несколько подходов:

- секторальный подход;
- продуктовый подход;
- выделение патентов (высокотехнологических и патентов в биотехнологиях).

Секторальный подход используют для классификации технологического уровня как отраслей промышленности, так и сферы услуг. Секторальный подход базируется на показателе наукоемкости затрат при производстве продукции (R&D expenditure/value added). На этом подходе основано разделение отраслей промышленности и сферы услуг по уровню технологического развития в кодах NACE (Classification of Economic Activities in European Community), при этом классификация имеет 2-х и 3-цифровой уровни (табл. 1, 2). Следует признать, что количественной оценки уровня наукоемкости услуг в статистической классификации не существует, но принято разделение интеллектуальных услуг на коммерческие и некоммерческие, к которым относят услуги образовательные и услуги здравоохранения, финансируемые в значительной степени из бюджета.

Продуктовый подход используется как дополнительный для анализа внешнеторговых отношений. Отнесение продуктов к высокотехнологическим основано на расчете наукоемкости продукта (R&D intensity), который определяется как отношение затрат на НИОКР к цене товара. Агрегирование товарных групп продуктов осуществляется в соответствии с международной классификацией – Standard International Trade Classification (SITC).

Патентная классификация по уровню технологии использует стандарты международной патентной классификации (International Patent Classification – IPC, 8 edition).

При формировании классификации отраслей по уровню их наукоемкости возникает ряд методологических проблем. Одна из них связана с необходимостью учета не только прямой, но и полной наукоемкости, т. е. требуется учет наукоемкости промежуточного потребления (затрат на науку в стоимости потребленных сырья и материалов, комплектующих). Такая оценка проводилась российским ученым Л. Гохбергом и показала, что разрыв между коэффициентами полной и прямой наукоемкости в высоко- и средне-технологических отраслях высокого уровня составляет 20–30% [6. С. 253].

Вторая проблема – это учет динамики высокотехнологических производств. Отрас-

Группировка отраслей промышленности по уровню наукоемкости

Технологии	Вид экономической деятельности Коды NACE Rev. 2	Наукоемкость средняя, %
Высокие	21. Производство основной фармацевтической продукции и фармацевтических препаратов 26. Производство компьютерных, электронных и оптических продуктов 30.3. Производство воздушных и космических летательных аппаратов	22,5
Средние высокого уровня	20. Производство химикатов и химических продуктов 25.4. Производство оружия и военного снаряжения 27–29. Производство электротехнического оборудования; производство электрических машин и оборудования; производство автомобилей, автоприцепов и полуприцепов 30. Производство другого транспортного оборудования (исключая 30.1. Строительство морских судов и лодок и 30.3. Производство самолетов и космических кораблей и подобного оборудования) 32.5. Производство медицинских и стоматологических инструментов и оборудования	9,3
Средние низкого уровня	18.2. Воспроизводство записанных сообщений 19. Производство кокса, очищенных нефтяных продуктов 22–24. Производство резиновых и пластмассовых изделий, производство другой неметаллической минеральной продукции, производство основных металлов 25. Производство металлических изделий, за исключением машин и оборудования (исключая 25.4. Производство оружия и военного снаряжения) 30.1. Строительство морских судов и лодок 33. Ремонт и установка машин и оборудования	2,3
Низкие	10–17. Производство продовольственных товаров, безалкогольных напитков и табачных изделий; текстиля одежды; кожи и кожаных изделий; лесоматериалов; бумаги и изделий из бумаги 18. Печать и воспроизведение записанных сообщений (исключая 18.2. Воспроизведение записанных сообщений) 31. Производство мебели 32. Другое производство (исключая 32.5. Производство медицинских и стоматологических инструментов и оборудования)	0,9

Источник. [9].

ли, считавшиеся высокотехнологическими четверть века назад, могут не быть таковыми сегодня. Поэтому в отрасли средних технологий выделяют две подгруппы, тяготеющие к высокому и низкому уровню наукоемкости. Этими процессами определяются и изменения в кодах классификации. В настоящее время в европейской практике осуществляется переход от классификации NACE Rev. 1.1 к NACE Rev. 2. В целом, оценки за длительный период времени, проводимые ОЭСР регулярно, показывают, что группировка отраслей по уровню технологичности достаточно устойчива [1; 13].

Третья проблема связана с тем, что не вся номенклатура продукции высокотехно-

логических отраслей может считаться высокотехнологической, так как наряду с технически сложными изделиями производятся простейшие по уровню технологии продукты. В международной статистической практике для анализа мировой торговли высокотехнологическими продуктами используется база данных COMEXT (Commodity Trade Statistics). Исходя из этой классификации определяется доля товаров высоких технологий в экспорте и импорте. Согласно продуктовому подходу, выделяется только группа высокотехнологических товаров. К ней обычно относят следующие группы товаров:

- продукция авиакосмической промышленности,

Группировка сферы услуг по уровню наукоемкости

Услуги, основанные на знаниях (knowledge-intensive services, KIS)	Вид услуг Коды NACE Rev. 2
<p>Интеллектуальные услуги</p> <p>В том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • высокотехнологические • финансовые услуги • прочие коммерческие интеллектуальные услуги • некоммерческие интеллектуальные услуги 	<p>50–51. Водный транспорт; воздушный транспорт 58–63. Издательская деятельность; производство кинофильмов, видео и телевизионных программ; звукозаписывающая деятельность; услуги по телетрансляции программ; телекоммуникации; компьютерное программирование; консультационные услуги; информационные услуги (секция J) 64–66. Финансовые и страховые услуги (секция K) 69–75. Юридические и бухгалтерские услуги; деятельность головных офисов; консультирование по вопросам управления; архитектурные и инженерные услуги; техническая проверка и анализ; НИОКР; изучение конъюнктуры рынка; другая профессиональная, научная и исследовательская деятельность; ветеринарные услуги (секция M) 78. Услуги по найму 80. Услуги по обеспечению безопасности 84–93. Государственное управление и оборона, обязательное социальное страхование (секция O); образование (секция P); услуги по здравоохранению и оказанию социальной помощи (секция Q); искусство, развлечения и отдых (секция R) 59–63. Производство кинофильмов, видео и телевизионных программ; звукозаписывающая деятельность; услуги по телетрансляции программ; телекоммуникации; компьютерное программирование; консультационные услуги; информационные услуги 72. НИОКР 64–66. Финансовые и страховые услуги (секция K) 50–51. Водный транспорт; воздушный транспорт 69–71. Юридические и бухгалтерские услуги; деятельность головных офисов; консультирование по вопросам управления; архитектурные и инженерные услуги; техническая проверка и анализ 73–74. Изучение конъюнктуры рынка; другая профессиональная, научная и исследовательская деятельность 78. Услуги по найму 80. Услуги по обеспечению безопасности 58. Издательская деятельность 75. Ветеринарные услуги 84–93. Государственное управление и оборона, обязательное социальное страхование (секция O); образование (секция P); услуги по здравоохранению и оказанию социальной помощи (секция Q); искусство, развлечения и отдых (секция R)</p>

Источник. [9].

- компьютеры, офисное оборудование,
- электроника, оборудование телекоммуникации,
- фармацевтические препараты,
- приборы для исследований,
- электрооборудование,
- отдельные химические продукты,
- неэлектрические машины (турбины, реакторы, лазеры, станки с ЧПУ),
- вооружение.

Обобщая статистические подходы к отнесению отраслей производств и продукции к высоким технологиям, можно выделить виды группировок и их назначение (табл. 3).

Тенденции роста производства высокотехнологических товаров и услуг

В глобальном измерении наблюдается рост знание- и технологически интенсив-

**Критерии отнесения производств, товаров, услуг к высокотехнологическим
в соответствии с международными критериями**

Показатель классификации	Источник данных	Подход
Торговля товарами высоких технологий Занятость в секторе высоких технологий	COMEXT LFS (labour force survey)	Продуктовый подход Секторальный подход (NACE level 2)
Затраты на НИОКР в секторе высоких технологий	Frascati manual (statistics R&D)	Секторальный подход (NACE level 2)
Промышленность и сектор услуг в сфере высоких технологий	SBS (Structural business statistics)	Секторальный подход (NACE level 3)

Источник. [8].

ных производств, создающих высокооплачиваемые рабочие места, высокую добавленную стоимость и обеспечивающие конкурентоспособность экономик. В мировой практике на основе статистической классификации выделяют сектор высоких технологий, который включает как производство товаров высоких технологий, так и производство высокотехнологических услуг. Вместе с тем учитываются и особенности структуры различных экономик. Поэтому, наряду с сектором высоких технологий, выделяют сектор высоких и средневысоких технологий, который состоит из сектора высоких и средневысоких отраслей и производств товаров и сектора интеллектуальных услуг. На этой классификации базируется определение результативности инновационной деятельности в Европейском инновационном табло (EIS).

В США при анализе показателей развития технологий [1] рассматривают сектор интеллектуальных и технологически интенсивных производств (KTI industries), который состоит из 10 видов экономической деятельности, имеющих тесную связь с наукой и передовыми технологиями. Они включают:

- пять видов интеллектуальных услуг, которые либо используют высокие технологии, либо доводят их до потребителя. К ним относят финансовые услуги, деловые услуги, коммуникационные услуги (в том числе разработка программных продуктов, НИОКР), а также некоммерческие услуги в сфере образования и здравоохранения;

- пять видов высокотехнологических производств товаров, включающих аэрокосмическую отрасль, фармацевтику, производ-

ство компьютеров и офисного оборудования, телекоммуникационное оборудование, научное оборудование (медицинские, точные, оптические инструменты).

В секторе высоких технологий особое место занимают информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), которые включают комплекс производств, состоящий из производства товаров (производство компьютерной техники и офисного оборудования, телекоммуникационного оборудования, полупроводников), и часть деловых услуг (компьютерные и коммуникационные). ИКТ являются важным фактором экономического роста, поэтому в экономическом анализе развития сектора высоких технологий им уделяется особое место (табл. 4).

Данные показывают, что глобального сдвига мирового производства ИКТ не произошло: США и ЕС производят 54% добавленной стоимости этого сектора мировой экономики. Однако доля Китая как производителя продукции и услуг ИК-технологий – наиболее значимого сектора высоких технологий – в мире увеличилась почти в три раза. Доля других азиатских стран и России за десятилетие в глобальном выпуске ИКТ практически не изменилась. К сожалению, в Беларуси до настоящего времени нет статистики, отражающей вклад ИКТ в экономическое развитие, что осложняет международные сопоставления. Важно отметить тенденцию роста этого сектора за анализируемый период в мире – 194%.

Исследование показывает, что в целом коммерческий сектор интеллектуальных услуг, включающий деловые, финансовые услуги и коммуникации, вырос с 4,9 трлн

Добавленная стоимость в секторе ИКТ

Регион	1997 г.		2007 г.	
	млн долл. США	Доля мирового производства, %	млн долл. США	Доля мирового производства, %
Мир в целом	1 353 685	100,0	2 623 296	100,0
США	392 122	28,9	707 455	26,9
Азия-9*	104 235	7,7	204 036	7,8
Китай	55 261	4,0	309 919	11,8
ЕС	351 720	25,9	710 883	27,1
Россия	27 244	2,0	65 125	2,5

Источник. Составлено по данным [1].

* Индия, Индонезия, Малайзия, Филиппины, Сингапур, Ю.Корея, Тайвань, Таиланд, Вьетнам.

долл. США в 1997 г. до 9,5 трлн долл. (в 1,98 раза). США остаются самым крупным производителем таких услуг – 3,3 трлн долл. в 2007 г., затем следует ЕС – 2,9 трлн долл. Производство интеллектуальных услуг в Китае и Азии-9 (по 0,5 трлн долл. в 2007 г.) обеспечивает в растущем азиатском регионе только около 10% их мирового производства. Ситуация в производстве высокотехнологических товаров изменилась более существенно (табл. 5).

Развивающиеся страны Азии уже в 2007 г. выпускали 10% мирового производства товаров высоких технологий, а вместе с Китаем – практически четверть. В целом, объем производства добавленной стоимости товаров в секторе высоких технологий в мире составил в 2007 г. 1,2 трлн долл. США, в том числе: производство полупроводников и коммуникаций – 445 млрд долл., фармацевтики – 319, научного инструмента – 189, аэрокосмической техники – 153, компьютерной техники – 114 млрд долл. США. Наибольшие сдвиги произошли в мировом производстве компьютерной

техники: к 2007 г. доля США снизилась до 25%, ЕС – до 15, Японии – до 5%, доля Китая выросла до 39%.

Важно подчеркнуть, что производство товаров высоких технологий за анализируемый период выросло в 1,62 раза, а интеллектуальных услуг – в 1,98 раза. Все глобальное производство высокотехнологических товаров и интеллектуальных услуг (по добавленной стоимости) достигло в 2007 г. 16 трлн долл. США (30% мирового ВВП), в том числе коммерческие интеллектуальные услуги создали добавленной стоимости на 9,5 трлн долл., что составляет 60% общего объема, некоммерческие – на 5 трлн долл. (30%). Таким образом, сектор интеллектуальных услуг становится наиболее динамичным в развитии мировой экономики.

Изменения в глобальном распределении торговых операций в секторе высоких технологий

Согласно данным Национального научного фонда США, объем экспорта това-

Глобальное производство добавленной стоимости в секторе высокотехнологических товаров

Регион	1997 г.		2007 г.	
	млн долл. США	Доля мирового производства, %	млн долл. США	Доля мирового производства, %
Мир в целом	748 365	100,0	1 219 927	100,0
США	248 022	33,2	374 233	30,6
Азия-9	68 267	9,0	125 804	10,3
Китай	22 374	2,9	166 003	13,6
ЕС	178 945	23,9	305 778	25,0
Россия	4475	0,5	9640	0,7

Источник. Составлено по данным [1].

ров высоких технологий растет быстрее, чем производство продукции этого сектора экономики. Если в 1995 г. экспорт составлял 37% производства товаров высоких технологий, то в 2007 г. – уже 60%. Это является следствием расширения международного базирования высокотехнологического производства, экспансии транснациональных корпораций, а также сдвигов в производстве к большей специализации и географическом распределении выпуска товаров. Рост производства высокотехнологической продукции в Китае привел к изменению картины распределения экспорта в мировом масштабе. Китай как мировой экспортер товаров высоких технологий увеличил свою долю с 6% в 1995 г. до 17% в 2006 г. (рис. 4).

К 2008 г. доля Китая в мировом экспорте товаров высоких технологий увеличилась до 20%, доля США снизилась до 14%, ЕС сохранил 18% мирового экспорта. Рост доли азиатских стран как поставщиков товаров высоких технологий сопровождается ростом межрегиональных поставок. Китайский высокотехнологический экспорт в США возрос с 28 млрд долл. в 2000 г. до 112 млрд в 2008 г. Развивающиеся страны Азии становятся ведущими мировыми поставщиками в сфере компьютерных технологий. Однако производство аэрокосмической техники и научных инструментов остается прерогативой развитых стран. США сохраняют положительный торговый баланс в торговле данными товарами – соответственно в объеме 50 и 9 млрд долл.

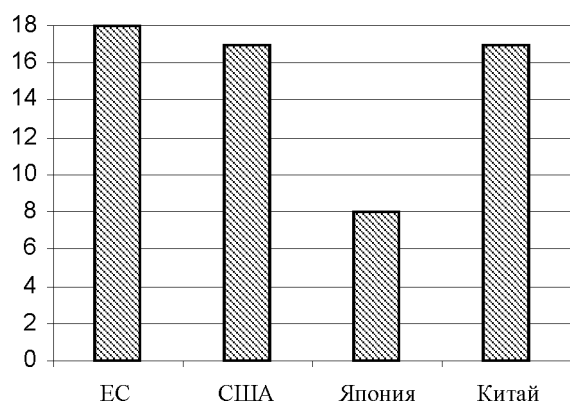


Рис. 4. Доля стран в мировом экспорте высоких технологий, 2006 г.

Источник. Построено по данным [14; 15].

При анализе достижений в сфере высоких технологий определяются доля экспорта товаров высоких и средневысоких технологий в общем промышленном экспорте стран и ее динамика. Анализ данных ОЭСР (рис. 5) показывает, что доли экспорта высоких технологий по странам существенно различаются. Например, наибольшую величину совокупного (средне- и высокотехнологического) экспорта имеет Ирландия – 83,1% промышленного экспорта. Структура экспорта определяется структурой промышленного производства. В Германии с высокой долей автомобилестроения преобладают производство и экспорт сектора средневысоких технологий, в Швейцарии доминирует сектор высоких технологий. В целом, в странах ОЭСР доля высоких технологий в экспорте составляет 22%, средневысоких – 42%, в ЕС доля продукции средневысоких технологий в экспорте опережает более чем в два раза долю высоких. В России доля высокотехнологического экспорта в экспорте промышленных товаров составляет 2,3%, примерно столько же имеет и Беларусь – 2,7% (2008 г.). Страны BRICS (Бразилия, Россия, Индия, Китай, Южная Африка), имеющие высокие среднегодовые темпы развития, существенно изменили и структуру экспорта: доля высоких технологий в экспорте этих стран (24,6%) превышает среднеевропейскую (19,8%), что свидетельствует о их значительных успехах в построении современной структуры экономики. Нельзя не отметить достижения в экспорте Китая – высокотехнологичные товары составляют 32%, столько же, сколько у США. Динамика Китая в мировом экспорте высоких технологий опирается прежде всего на существенный рост инвестиций в науку (см. рис. 3, 6).

Как свидетельствуют данные табл. 6, в перспективе возможны дальнейшие изменения в ландшафте мировой экономики. Рост экспорта высоких технологий во всех странах превышает темп общего экспорта промышленных товаров. Страны BRICS показывают высокие темпы роста экспорта товаров высоких технологий (27,8%). Высокие темпы имеют и новые страны ЕС: Словакия – 33,8%, Чехия – 29,7, Польша – 22,7%.

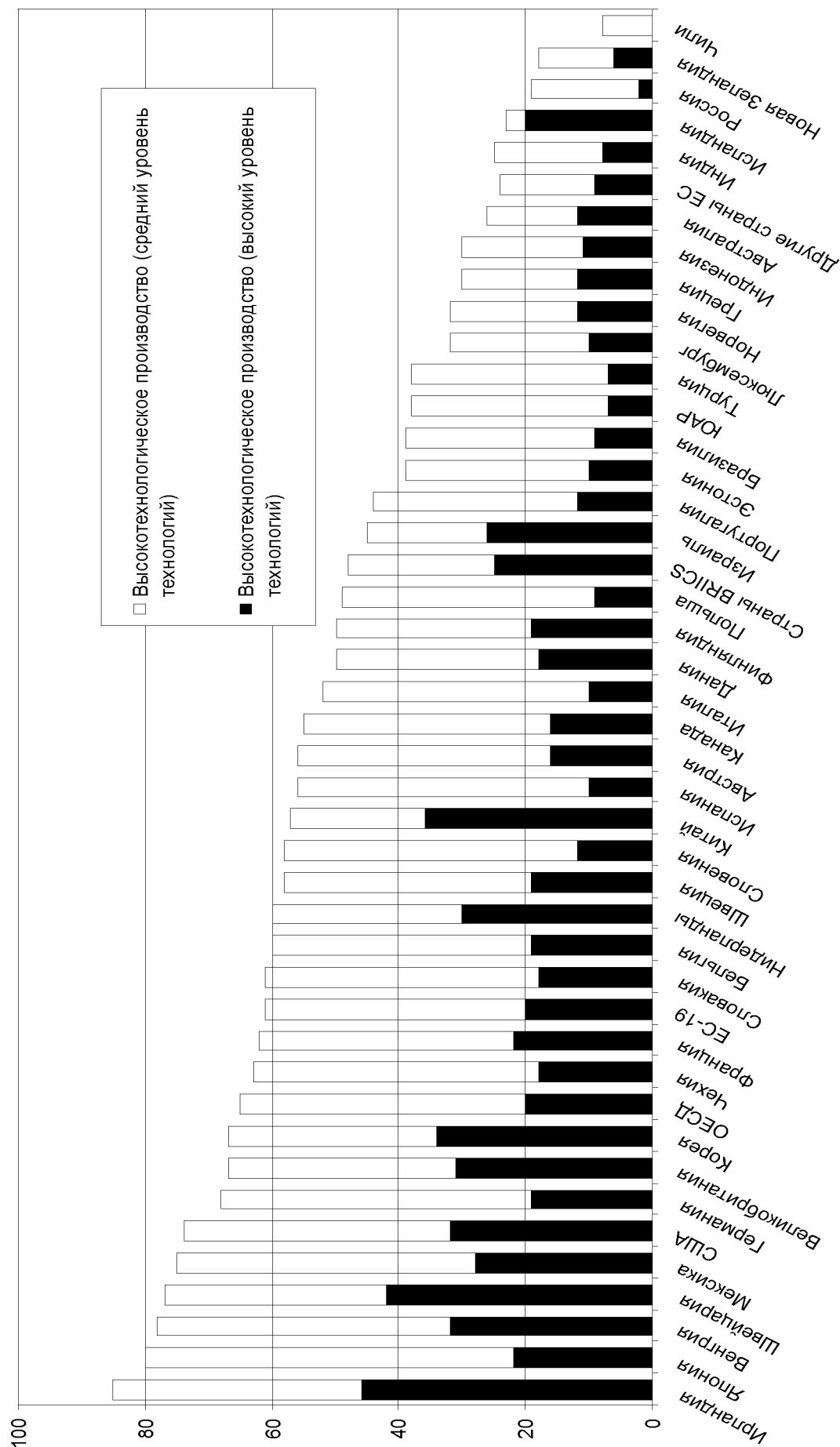


Рис. 5. Доля экспорта высоких и средневысоких технологий в промышленном экспорте, 2007 г.
 Источник. Построено по данным [13].

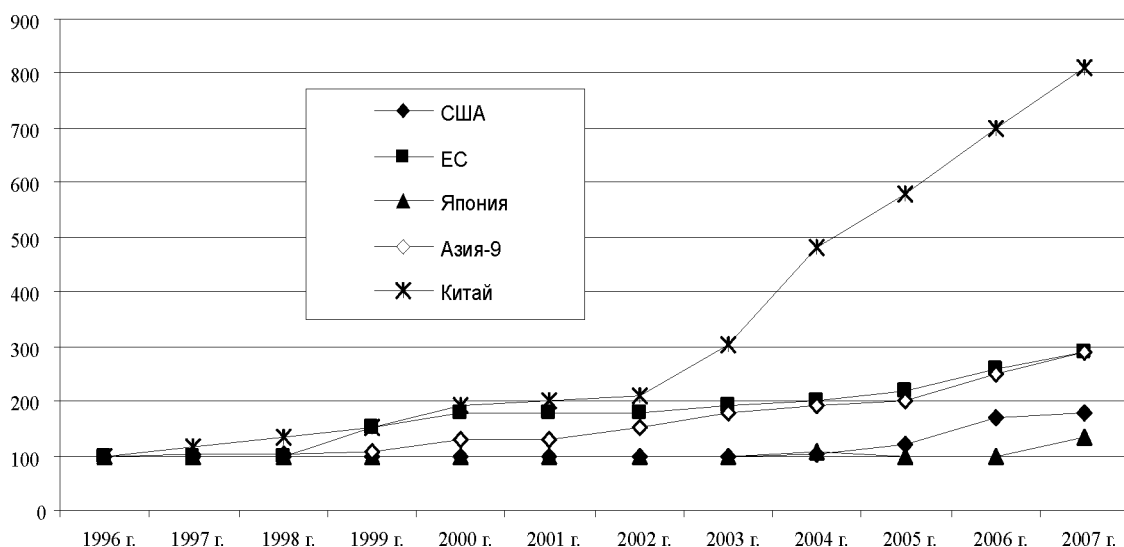


Рис. 6. Рост высокотехнологического экспорта в странах мира, % к 1996 г.

Источник. Построено по данным [1].

Отмеченные изменения способствуют сдвигу в структуре занятости в сторону увеличения доли сектора высоких техно-

логий. В 2006 г. в ЕС в секторе интеллектуальных услуг было занято 32%, в секторе промышленности высоких и средневысо-

ких технологий – 6,6% работающих. Таким образом, практически половина сектора услуг предоставляет рабочие места для знание-интенсивного сектора экономики и более трети рабочих мест – для высоко- и среднетехнологических отраслей промышленности. При этом на севере Европы (Дания, Нидерланды, Финляндия, Швеция) более 40% занятых трудятся в сфере знание-интенсивных услуг. Как показало статистическое обследование предприятий ЕС [10], высокотехнологический сектор производит большой объем стоимости: если среднее предприятие промышленности дает в год продукции на 2,5 млн евро, то предприятие высокотехнологического сектора – на 4,4 млн евро, т. е. в 1,8 раза больше. Выше в этом секторе, чем в промышленности в целом, и производительность труда – в 1,4 раза. Высокотехнологический сектор привлекает больше инвестиций в оборудование и технологии в расчете на одно предприятие, чем промышленность в

Таблица 6
Среднегодовой рост экспорта в промышленности
высоких и средневысоких технологий, 1997–2007 гг., %

Страна	Промышленность в целом	Промышленность высоких технологий	Промышленность средневысоких технологий
Словакия	19,6	33,8	22,2
Чехия	18,4	29,7	19,1
Китай*	21,5	29,3	25,7
Страны BRICS	21,8	27,8	24,3
Польша	18,8	22,7	24,0
Венгрия	16,6	21,4	18,9
Греция	8,3	18,8	12,4
Турция	15,7	17,9	23,6
Индия*	15,5	16,4	18,3
Бельгия	9,5	16,1	8,5
Бразилия*	11,0	14,3	10,6
Словения	12,0	13,7	14,1
Чили*	13,4	13,1	10,3
Россия*	14,2	9,0	12,2
Финляндия	8,2	8,9	9,4
Эстония	14,1	8,9	16,4
Корея	10,6	12,2	13,1
Португалия	6,9	11,9	7,2
Германия	9,6	11,2	9,4

* 2000–2007 гг.

Источник. [13].

целом. Предприятие высокотехнологического сектора инвестирует в оборудование и технологии в среднем 182 тыс евро в год, что в 1,8 раза больше, чем одно предприятие промышленности в целом.

Стимулы развития сектора высоких технологий

Мировой опыт развития показывает, что важнейшей предпосылкой развития сектора высоких технологий является доступность финансов для развития научных исследований и передачи научных разработок в промышленное производство. В 50–60-е годы XX в. стало общепринятым государственное финансирование лишь некоторых, наиболее перспективных направлений НИОКР, что вызвано резким увеличением затрат на разработки и объективным ограничением масштабов финансирования фундаментальных и прикладных исследований. В большинстве стран происходит сдвиг от прямых правительственных инвестиций в науку к стимулированию участия бизнеса в финансировании НИОКР. В США бизнесом финансируется 67% всех научных затрат, в ЕС – 55%. В Китае, Сингапуре и Тайване промышленность финансирует больше 60% совокупных научных затрат. Как отмечают исследователи, в странах ОЭСР в последние 25 лет финансирование науки предпринимательским сектором росло более быстрыми темпами, чем финансирование со стороны правительства. В 2007 г. затраты предпринимательского сектора стран ОЭСР достигли 616,8 млрд долл. Основным частным инвестором в науке является бизнес-сектор в США – 43%, затем следуют ЕС и Япония – соответственно 27 и 19%. В 2007 г. затраты бизнеса на НИОКР в Китае достигли 74 млрд долл., что и послужило основой структурной перестройки промышленности страны.

Наибольшие издержки в финансировании науки несет высокотехнологический сектор экономики. В 2006 г. в странах ОЭСР этот сектор осуществил 52% всех расходов бизнеса на науку, в США данным сектором реализуется 67% затрат на НИОКР предпринимательского сектора, в ЕС и Японии – 45 и 42% соответственно. В странах ОЭСР услуги становятся важнейшим потребителем затрат на НИОКР – в среднем 30% всех

затрат бизнеса, но в некоторых странах эта доля выше. Например, в Канаде – 35%, Австралии и Норвегии – 40%. Таким образом, сектор интеллектуальных услуг, наряду с промышленностью высоких технологий, становится важнейшим потребителем научной продукции.

Специфическим источником финансирования высокотехнологического сектора экономики является венчурный капитал. Не останавливаясь на механизмах его формирования, рассмотренных в [16], отметим, что он играет важную роль в развитии предпринимательства в сфере высоких технологий и наиболее развит в США (49% мирового венчурного капитала). Динамика его развития представлена в табл. 7.

Анализ показывает, что венчурный капитал весьма чувствителен к экономическому спаду. После бума конца 90-х – начала 2000 г. к 2003 г. он сократился почти на 80% и к 2008 г. составил лишь 28% уровня 2000 г. Но и в 2008 г. США остаются основным венчурным инвестором: 49% всего венчурного капитала мира реализуется в этой стране, 10% – в Великобритании [13. С. 23]. Высокие политические цели в финансировании сектора высоких технологий за счет венчурных инвестиций ставят европейские страны: в США венчурный капитал составляет 0,122% ВВП, а в Великобритании – 0,207, Дании – 0,298, Финляндии – 0,225% ВВП. Венчурный капитал несколько изменил финансирование бизнеса по стадиям развития. Если в 2000 г. на посевную и раннюю стадии приходилось 27% капитала, то в 2008 г. – 23%. Аналогичная ситуация наблюдается на европейском рынке венчурного капитала. В 2007 г. на раннюю стадию финансирования высокотехнологического бизнеса в ЕС-15 выделено 2 млрд евро (0,02% ВВП), на более поздние стадии – 12 млрд евро (0,105% ВВП).

Рассматривая отраслевое распределение венчурных инвестиций, следует отметить резкое увеличение финансирования биотехнологий: если в 2000 г. они составляли менее 1% венчурных инвестиций, то в 2008 г. – 14%, в то же время сократилась доля интернет-сектора с 41 до 17% инвестиций. Венчурные инвестиции начинают концентриро-

**Венчурный капитал в США по стадиям финансирования
и отраслям применения, млн долл.**

Стадии финансирования / отрасли реализации	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Все стадии	101 767	39 308	21 250	19 278	22 117	22 922	26 334	30 639	28 077
Посевная (Seed/startup)	3053	739	327	341	461	893	1194	1330	1494
Ранняя (Early)	24 569	8387	3723	3455	3918	3830	4195	5686	5346
Роста (Expansion)	58 138	22 248	12 063	9760	9086	8574	11 417	11 386	10 473
Поздняя (Later)	16 007	7935	5138	5723	8653	9626	9528	12 237	10 765
Все отрасли	101 767	39 308	21 250	19 278	22 117	22 922	26 334	30 639	28 077
Из них:									
биотехнологии	4057	3400	3183	3553	4145	3924	4504	5247	4410
бизнес-услуги	4560	1031	450	579	396	396	552	709	477
компьютеры и периферия	1596	655	457	373	590	539	532	586	424
потребительские товары и услуги	3350	662	228	163	309	304	407	476	437
электроника/инструменты	773	381	314	236	351	438	722	563	574
финансовые услуги	4180	1380	338	410	520	918	462	558	526
услуги здравоохранения	1352	499	368	222	363	407	381	295	192
программные продукты	24 012	10 141	5150	4462	5375	4803	4920	5423	5027
телекоммуникации	16 116	5074	2180	1701	1822	2283	2618	2196	1659
интернет	42 233	9848	3577	2388	2875	3336	4336	5176	4871

Источник. [1].

ваться в сфере интеллектуальных услуг как коммерческих, так и некоммерческих.

Таким образом, исследование показывает, что развитие рынка высокотехнологических товаров и услуг опирается на масштабные инвестиции в научные исследования, причем как в развитых, так и в развивающихся странах. Основную часть затрат на науку несет предпринимательский сектор, для чего применяется разнообразная система стимулов. Важная роль принадлежит финансовому сектору экономики, практически во всех странах используются механизмы венчурного стимулирования развития сектора высоких технологий. Страны с высоким инновационным потенциалом, как правило, имеют и развитые механизмы поддержки сектора высоких технологий.

Уровень развития сектора высоких технологий в Беларуси

Какова ситуация в республике в контексте мировых тенденций развития? Следует отметить, прежде всего, недофинансирование науки. В отличие от развитых стран и большинства развивающихся в Беларуси сохраняется тенденция стагнации удельных

затрат на научные исследования по отношению к ВВП – наукоемкость ВВП в последние годы не превышает 0,85-0,75%. Во внешней торговле наблюдается отрицательный баланс в торговле товарами высоких технологий. Доля товаров высоких технологий в общем промышленном экспорте составляет 2,7%, в импорте – 6,4% (табл. 8).

В экономике страны имеются расхождения с международной практикой выделения данного сектора. Согласно Указу Президента Республики Беларусь от 09.03.2009 г. № 123 «О некоторых мерах по стимулированию инновационной деятельности в Республике Беларусь» (п. 1.5), к *высокотехнологическим* относятся товары (работы услуги), производимые (осуществляемые) на основе новых и высоких технологий и (или) с использованием *высокотехнологических производств*, прошедших в установленном законодательством порядке государственную научно-техническую экспертизу. Заключение об отнесении товаров и услуг к высокотехнологическим выдает Государственный комитет по науке и технологиям, он устанавливает порядок проведения экспертизы. В Указе Президента

**Внешняя торговля высокотехнологическими товарами в торговом балансе
Республики Беларусь, 2008 г., млн долл. США**

Объем внешней торговли товарами	Товарооборот	Экспорт	Импорт	Сальдо
Всего	72 385,0	32 902,1	39 482,9	-6580,8
В том числе высокотехнологические товары, всего	3419,9	900,2	2 519,7	-1619,5
% к общему объему внешней торговли	4,7	2,7	6,4	24,6
Из них:				
химические продукты	380,9	111,2	269,7	-158,6
электрические машины и устройства и их части	68,5	19,9	48,6	-28,7
научные приспособления	707,4	225,8	481,6	-255,8
неэлектрическая техника	233,1	68,4	164,7	-96,3
фармацевтическая продукция	561,7	75,3	486,4	-411,1
аэрокосмическая техника	151,3	42,2	109,1	-66,9
компьютерная и офисная техника	193,7	4,2	189,5	-185,3
электроника и телекоммуникации	1122,8	352,8	770,0	-417,2

Источник. Данные ГКНТ.

от 04.12.2008 г. № 662 «О налогообложении высокотехнологических организаций» определен перечень высокотехнологических организаций, включенных в Реестр высокотехнологических производств и предприятий. Анализ этого перечня показывает, что из 10 включенных в него предприятий более половины не соответствует международным критериям отнесения отраслей и производств к сектору высоких технологий. Такие предприятия, как Минский тракторный завод, Минский моторный завод, Могилевский завод лифтового машиностроения, Борисовский завод «Автогидроусилитель», относятся к сектору средневысоких технологий. Не отрицая необходимости государственной поддержки производства конкурентоспособной продукции на этих предприятиях, надо признать некорректность стимулирования ее производства как сектора высоких технологий. Следует отметить, что отечественная практика поддержки сектора высоких технологий имеет дополнительные, часто субъективные, критерии отнесения продукции и производств к высокотехнологическим.

Совершенно недостаточно в Беларуси уделяется внимания поддержке сектора вы-

сокотехнологических услуг. Если в зарубежной практике формирование постиндустриальной экономики осознанно и для развития экономики знаний сектор услуг распределяется на несколько уровней по степени использования знаний, в котором отдельно рассматриваются высокотехнологические, то в отечественной практике затруднительно выделить сектор интеллектуальных услуг. Классификация сектора услуг требует совершенствования, что позволит создать и действенные механизмы поддержки. Примером эффективного налогового стимулирования может служить Парк высоких технологий. Анализ показывает, что налоговые меры поддержки имеют эффективность: экспорт компьютерных и информационных услуг за период 2006–2008 гг. существенно возрос; если в 2006 г. он составлял 28,2 млн долл. США, то в 2008 г. – 125 млн долл., т. е. вырос за три года в 4,4 раза.

Развитие финансового рынка для инновационной деятельности трудно переоценить. Не случайно в европейском инновационном табло [17] в разделе «Ресурсы инновационного развития» выделен подраздел «Финансы и государственная поддержка».

Данные показывают, что общественные затраты (государственный сектор и сфера высшего образования) на финансирование научных исследований (по отношению к ВВП) в Беларуси составляют 0,64%, что практически соответствует среднеевропейскому уровню (0,67%). Но финансирование науки предпринимательским сектором очень незначительно – 0,11% ВВП (наукоёмкость ВВП Беларуси в 2008 г. – 0,75%). Показатель «Частный кредит по отношению к ВВП», характеризующий возможности финансового сектора по кредитованию частного бизнеса, в 4,4 ниже, чем в Европе, а венчурный капитал отсутствует. Таким образом, слабость институтов финансовой поддержки, неразвитость предпринимательства в научно-инновационной сфере – основные причины отставания страны в развитии высокотехнологического сектора экономики (табл. 9).

Таблица 9
Беларусь в контексте финансовых показателей EIS-2009

Показатель	ЕС-27	Беларусь, 2008 г.
Общественные затраты на НИОКР, % к ВВП	0,67	0,64
Венчурный капитал, % к ВВП	0,118	–
Частный кредит, доля по отношению к ВВП	1,27	0,288

Источник. Составлено по данным [17], Белстата и Национального банка Республики Беларусь.

Результаты инновационной деятельности в европейской практике оцениваются через изменение структуры занятости и структуры экспорта товаров и услуг. Мы попытались провести аналогичную оценку

применительно к Беларуси. Не все показатели возможно рассчитать, поскольку классификация видов экономической деятельности в республике (ОКЭД) еще не вполне соответствует международным стандартам. Расчеты представлены в табл. 10.

Если в экспорте высоких технологий Беларусь отстает от ЕС-27 более чем в 6 раз (Беларусь – 2,7%, ЕС – 16,6%), то в экспорте сектора высоких и средневысоких технологий только в полтора раза, что связано с развитием в республике машиностроения. В России доля средне- и высокотехнологического экспорта составляет только 17% промышленного экспорта. Вместе с тем сравнительный анализ показывает, что структура экономики Беларуси предоставляет еще крайне мало рабочих мест в сфере наукоемких услуг, отставание от среднеевропейского уровня составляет 4,6 раза. Сектор интеллектуальных услуг предъявляет спрос на технологии с низкой капиталоемкостью и высокой наукоемкостью, а сам он является генератором преимущественно продуктовых и организационных инноваций.

Следует подчеркнуть, что динамичное развитие интеллектуальных услуг требует определения границ и структуры сектора интеллектуальных услуг, выявления адекватных измерителей количественных и качественных факторов развития этого рынка. Необходимо проводить анализ лучшей зарубежной практики мониторинговых исследований сектора интеллектуальных услуг; осуществлять накопление информации, необходимой для анализа ситуации, описания прогнозного фона и собственно прогнозирования динамики рынка интеллектуальных услуг.

Таблица 10
Беларусь в контексте показателей эффективности инноваций по данным EIS-2009

Показатель	ЕС-27	Беларусь,* 2008 г.
Занятость в средне- и высокотехнологическом производстве, % к совокупной рабочей силе	6,59	–
Занятость в сфере наукоемких услуг,** % к совокупной рабочей силе	14,92	3,22
Средне- и высокотехнологический экспорт, % к общему экспорту	47,4	31,8
Экспорт наукоемких услуг, % к общему экспорту услуг	48,8	23,1

* Данные получены совместно с к.э.н. Н.Ч. Бокун.

** К наукоемким услугам отнесены коммерческие интеллектуальные услуги по классификации NACE Rev. 2 (табл. 2).
Источник. Разработано по данным [17] и Белстата.

Первоочередной задачей инновационной политики страны в предстоящем пятилетии является обеспечение роста наукоемкости валового внутреннего продукта на уровне не ниже 2%. Мировой опыт показывает, что развитие сектора высоких технологий требует постоянного роста финансирования научных затрат. Целесообразно установить данный показатель как важнейший макроэкономический индикатор социально-экономического развития страны. Требуется система стимулов, обеспечивающая заинтересованность бизнеса в финансировании научных исследований и разработок.

Рассматривая задачи интеграции экономики Беларуси в мировое экономическое пространство, формирования тесных торгово-экономических отношений со странами Европейского союза в рамках Восточного партнерства как стратегические ориентиры развития страны, необходимо провести мероприятия по гармонизации статистических подходов к определению критериев отнесения отраслей, производств, товаров и услуг к высокотехнологическим в соответствии с международными стандартами.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Science and Engineering Indicators 2010*, National Science Board. 2010. Arlington, VA: National Science Foundation (NSB 10-01).
2. *Фролов И.Э.* Наукоемкий сектор российской промышленности: проблемы развития в условиях высокой инфляции // Проблемы прогнозирования. 2000. № 6.
3. *Нехорошева Л.Н., Богдан Н.И.* Инновационные системы современной экономики. Минск: БГЭУ, 2003.
4. *Богдан Н.И.* Высокие технологии: методология определения и перспективы развития // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D «Экономические и юридические науки». 2007. № 10.
5. *Михайлова-Станюта И.А.* Высокотехнологичный сектор и критерии его определяющие // Белорусская модель социально-экономического устойчивого инновационного развития: формирование и пути реализации. Сб. мат. Междунар. науч.-практ. конф. 19–22 апр. 2006 г. Минск: ИООО «Право и экономика», 2006.
6. *Гохберг Л.* Статистика науки. М.: Теис, 2003.
7. *EU industrial R&D investment scoreboard*. 2007. European Commission.
8. *Science, Technology and Innovation in Europe*, Eurostat, 2008.
9. *High-tech statistics*. Mode of access: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cach/ITY_SDDS/en/htec_esms.htm
10. *High Technology: enterprises and trade* // Statistics in focus. Science and technology. 2005. № 9.
11. *High-tech knowledge intensive services* // Statistics in focus. Science and technology. 2008. № 18.
12. *High-tech industries and knowledge based services* // Statistics in focus. Science and technology. 2006. № 13.
13. *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*. OECD 2009.
14. *Science, Technology and Innovation in Europe*. Eurostat, 2008.
15. *Science, Technology and Competitiveness*. Key figures report 2008/2009.
16. *Нехорошева Л.Н., Езоров С.А.* Организационно-экономический механизм венчурной деятельности: методология формирования и перспективы развития // Белорусский экономический журнал. 2008. № 1.
17. *European Innovation Scoreboard 2009*. Comparative analysis of innovation performance EIS 2009. Mode of access: <http://www.proinno-europe.eu/metrics>



Материал поступил 3.05.2010 г.

□□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□□□. □□□□□□□□□□.
□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□. □□□□□□□□□□.

BSEU Belarus State Economic University. Library.
<http://www.bseu.by> elib@bseu.by