

ИННОВАЦИИ В СФЕРЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация: Проанализированы инновационные процессы в сфере высоких технологий, мировой опыт классификации отраслей по уровню технологичности, рассмотрена динамика затрат на проведение научных исследований в различных секторах промышленности. Проанализировано состояние сферы высоких технологий в Беларуси, рассмотрены факторы, сдерживающие ее развитие. Обоснована актуальность научных исследований экономических и организационных основ управления инновациями в сфере высоких технологий.

Ключевые слова: высокие технологии, информационные технологии, когнитивные технологии, биотехнологии, нанотехнологии, наукоемкость.

INNOVATIONS IN THE SPHERE OF HIGH TECHNOLOGY

Abstract: Innovative processes in the sphere of high technology are analyzed. The world experience in classification of industry according to the level of technological effectiveness is considered. Dynamics of the research costs in different industry sectors is analyzed. The state of high technology sector in the Republic of Belarus as well as deterrents to its development is examined. The relevance of the scientific research of economic and organizational basis of innovation management in the field of high tech is proved.

Keywords: high technology (high tech), information technology, cognitive technology, biotechnology, nanotechnology, research intensity

* Статья поступила в редакцию 20 марта 2012 г.

В последние десятилетия в мировой экономике приоритетными стали отрасли, связанные с высокими технологиями, внедрение и развитие которых позволило ряду государств резко увеличить свой социально-экономический потенциал и перейти из разряда стран третьего мира в число высокоразвитых. Высокотехнологичный сектор является инновационным и обладает значительным уровнем конкурентоспособности. Создание, использование и коммерциализация высоких технологий стала необходимостью в глобальной гонке за конкурентоспособность. Сектор высоких технологий или «хай-тек» является ключевым фактором экономического роста, производительности труда, социальной защиты и, как правило, источником высокой добавленной стоимости и хорошо оплачиваемой работы. Современное информационное общество основывается на внедрении высоких технологий, радикально преобразовавших культуру, социум и самого человека. Так как их развитие приобретает тотальный характер, определение понятия «высокие технологии» и их критериев становится важной задачей [1]. В рамках VI уклада новые области знаний становятся объектом пристального внимания, формируются и развиваются

как «высокие технологии»: нанотехнологии, биотехнологии и др. В актуальном понимании «высокие технологии» определяются как научно-технологические направления, спрогнозированные как стратегические драйверы («локомотивы») для всех сфер исследований, производства и тиражирования новшеств [2].

В 2006 г. сотрудниками Индианского университета в г. Блумингтоне (общественный исследовательский университет США) проведено исследование и составлена карта эволюции академических знаний на современном VI этапе смены технологического уклада. Данное исследование проводилось на основании анализа 7121 научного журнала, изданного с 2000 г. Издания группировались по дисциплинам, массивы данных определили наиболее актуальные направления науки. Таким образом, были определены своего рода кластеры наиболее востребованных дисциплин. Всего было выделено 212 таких кластеров, определены междисциплинарные связи. На основании анализа финансирования данных кластеров были

сделаны выводы об актуальности того или иного научно-технологического направления. Таким образом, согласно данной модели, «Высокими технологиями» определяются (рис. 1):

1. Информационные технологии («инфо») – технологии обработки (прием, передача, интерпретация, кодирование, семантическое преобразование) информации.

2. Когнитивные технологии («когно») – психологические методы и приемы, ориентированные на развитие человеческого интеллекта, воображения, ассоциативного мышления.

3. Нанотехнологии («нано») – технологии управления материальными объектами на молекулярном уровне.

4. Биотехнологии («био») – дисциплины, изучающие возможности использования живых организмов, их систем или продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач, а также возможности создания живых организмов с необходимыми свойствами методами генной инженерии.



Рисунок 1 – структура эволюции академических знаний [3]

Именно эти четыре технологии, по мнению исследователей, определяют развитие всех прикладных областей исследований (строительства, инженерного дела, агрохимии и т.п.), очерчивая область их научно-технических возможностей.

Однако существуют методологические проблемы отнесения отраслей промышленности и сферы услуг к высокотехнологичному сектору. Анализ показывает, что можно выделить четыре подхода к определению высокотехнологичной деятельности, которые, тем не менее, не являются еще достаточно полными:

- во-первых, под высокой технологией понимают новый вид деятельности;
- во-вторых, высокие технологии определяются как инновационная отрасль. Однако

не всегда высокотехнологичный сектор имеет более интенсивную инновационную деятельность. Часто в автомобилестроении и сталелитейной отрасли применяется много инноваций, иногда не меньше, чем в электронике. Но следует отметить, что в высокотехнологичных секторах более высоки темпы создания продуктовых инноваций, что является важным показателем для измерения такого рода деятельности;

- в-третьих, под высокотехнологичной понимают отрасль, чья продукция изменяет поведение как отдельных лиц, так и групп в обществе;
- в-четвертых, высокая технология определяется как деятельность, основанная на научных достижениях. Здесь акцент делается

на количестве лиц, занятых в прикладных исследованиях, и на высокой доле затрат на НИОКР в выпуске продукции.

На основании изложенного можно выделить две противоположные позиции, определяющие высокотехнологичные отрасли: либо воздействие новых видов деятельности на общество, либо перемены, которые были произведены по сравнению с предшествующими технологиями и формами социальной и экономической организации. В первом случае акцент сделан на природе изменений, а во втором – на количестве изменений. Таким образом, высокая технология может быть определена степенью переворота, который предопределен ею как в индивидуальном, так и общественном поведении в сфере труда или в повседневной жизни. Вторая интерпретация определяет высокую технологию по количеству важнейших инноваций, которые возникли как новые виды деятельности или новые отрасли [4]. Следует отметить, что именно

инновации и привлекают максимальные инвестиции в силу возможной сверхприбыли. Инновации в данной области должны основываться на прорывных технологиях, коммерциализация которых обеспечит конкурентные преимущества и быстрый рост.

Радикальные инновации, основанные на исследованиях новых технологий, фундаментально отличаются от эволюционных улучшений существующих продуктов. Радикальные инновации – это продукты, процессы или услуги, обладающие либо невиданными ранее свойствами, либо известными, но значительно улучшенными по производительности или по цене свойствами [5].

Согласно классификации NACE, – статистической классификации экономической деятельности в Европейском Сообществе, – промышленность ЕС разделяется на группы высоких, средневысоких, средненизких и низких технологий. Отнесение отраслей промышленности к обозначенным выше группам представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Классификация отраслей производства по уровню технологий

<i>Сектор</i>	<i>Отрасли производства (по классификации NACE)</i>
Высокие технологии (High-technology)	21. Производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов
	26. Производство компьютеров, электронного и оптического оборудования
	30.3. Производство воздушных и космических летательных аппаратов
Средневысокие технологии (Medium-high-technology)	20. Производство химических веществ и химических продуктов
	25.4. Производство оружия и боеприпасов
	27–29. Производство электрооборудования, производство машин и оборудования, производство автомобилей, прицепов и полуприцепов
	30. Производство прочих транспортных средств
Средненизкие технологии (Medium-low-technology)	32.5. Производство медицинских и стоматологических инструментов и принадлежностей
	18.2. Воспроизведение записанных носителей информации
	19. Производство кокса и нефтепродуктов
	22–24. Производство резиновых и пластмассовых изделий, производство неметаллической и минеральной продукции, металлообработка
	25. Производство готовых металлических изделий
	30.1. Судостроение
Низкие технологии (Low-technology)	33. Ремонт и установка машин и оборудования
	10–17. Производство пищевых продуктов, напитков, табачных изделий, текстиля, одежды, кожи и сопутствующих товаров, древесины и производство изделий из дерева, бумаги и бумажной продукции
	18. Печать и воспроизведение записанных материалов
	31. Производство мебели
	32. Производство прочих продуктов

Источник: составлена автором по [6].

Сектор услуг, по классификации ЕС, подразделяется на две основные группы: «знание-интенсивные» услуги (KIS) и менее «знание-интенсивные» (LKIS). Первая, в свою очередь, имеет четыре подгруппы: высокотехнологичные, финансовые, рыночно ориентированные и прочие услуги. Вторая делится на рыночные менее «знание-интенсивные» и иные. Группа высокотехнологичных услуг

включает производство кино- и видеофильмов, телевизионных программ, звукозапись, издательскую деятельность, программирование и телекоммуникации, компьютерное программирование, консультационную деятельность информационно-справочных служб, научные исследования и разработки. Финансовые «знание-интенсивные» услуги подразумевают финансовую и страховую дея-

тельность. К группе услуг, ориентированных на рынок, относятся услуги водного и воздушного транспорта, юридическая и бухгалтерская деятельность, управленческий консалтинг, архитектура, инженерные изыскания, технические испытания и анализ, рекламные и маркетинговые исследования. К «знание-интенсивным» услугам относят издательскую и ветеринарную деятельность, государственное управление и оборону, деятельность по социальному обеспечению, образование, медицину, искусство, организацию развлечений и отдыха. Менее «знание-интенсивными» услугами определяются оптовая и розничная торговля, ремонтные услуги, автоперевозки и транспортирование по трубопроводам, складское хозяйство, почтовая и курьерская деятельность, ресторанное и гостиничное хозяйство, аренда и лизинг, туристические услуги и прочие.

Для отнесения отраслей промышленности к тому или иному сектору в развитых странах используется понятие наукоемкость, определяемое на основании показателя «интенсивности затрат на НИОКР», т.е. отношения расходов на НИОКР к общему объему продаж. По этому критерию происходит деление отраслей промышленности на высоконаукоемкие (более 5%), средненаукоемкие (от 2,5% до 5%) и низконаукоемкие (менее 2,5%). Наукоемкие отрасли относят к высокотехнологичным, отрасли и производства с низкими затратами на НИОКР – к низкотехнологичным. [6]

С 2004 г. в ЕС проводится мониторинг научно-исследовательской деятельности и

составляется «Европейское табло инвестиций в НИОКР в промышленном секторе (*EU Industrial R&D Investment Scoreboard*). Исследование, проведенное в 2011 г., охватывает 1400 компаний-лидеров по инвестициям в НИОКР, из которых 400 зарегистрированы на территории ЕС, а 1000 в других странах мира.

Наиболее интенсивно по инвестициям в НИОКР развивались фармацевтическая промышленность и биотехнологии, производство компьютерного оборудования и программного обеспечения, автомобильная промышленность. Крупнейшим сектором по инвестициям в НИОКР остается фармацевтика и биотехнологии, которые увеличили свою долю от общего числа инвестиций на 19,1%. Инвестиции в секторе производства компьютерного оборудования и программного обеспечения сократились и составили 16,6% (по сравнению с 17,2% в 2010 г.), в автомобильной промышленности инвестиции в НИОКР составили 15% от общего числа. В период с 2004 по 2010 г. доля первых трех секторов изменились с 55,3% до 50,8%, а из 15 секторов с 94,0% до 91,8%.

Распределение промышленности стран по удельному весу затрат бизнеса на НИОКР по секторам показывает, что основные затраты на науку осуществляются в секторе высоких и средневысоких технологий. Бесспорным лидером по вложениям в сферу высоких технологий является США – 68,6% от общего числа инвестиций в НИОКР. В ЕС и Японии больше инвестировался сектор средневысоких технологий – 48% и 50,5% соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Доля затрат бизнеса на НИОКР по секторам промышленности, в %

Страны	Отрасли высоких технологий	Отрасли средневысоких технологий	Отрасли среднизких и низких технологий
ЕС	34,3	48,0	17,7
США	68,6	25,0	6,4
Япония	39,4	50,5	10,1
Другие страны	45,3	34,4	20,3

Источник: [6, с. 38].

В 2010 г. общий объем корпоративных инвестиций в НИОКР, осуществленный крупнейшими компаниями мира, составил 456 млрд. евро, что на 4% больше чем в 2009 г. Все исследуемые компании объединены в четыре основные группы: 400 организаций из ЕС, 487 – из США, 267 – из Японии и 246 из других стран. Другие страны включают компании из Тайваня, Швейцарии, Южной Кореи, Китая, Индии, Канады, Норвегии, Австралии и еще 15 стран. В разрезе стран наибольшие вложения в НИОКР были сделаны корпора-

циями в США – 160,12 млрд. евро. Региональная структура корпоративных инвестиций в НИОКР представлена в таблице 3.

Все крупнейшие корпорации мира стараются сохранить свои инновационные программы даже в период кризиса и рассматривают инновации как важнейший фактор будущего долгосрочного роста. По данным *McKinsey*, почти 85% опрошенных глобальных компаний считают инновации исключительно важным фактором своей корпоративной стратегии экономического роста [7].

Таблица 3 – Корпоративные инвестиции в НИОКР по странам

Страна	Количество организаций	Объем инвестиций в НИОКР, млрд евро	Доля, %
США	487	160,12	38,3
Япония	267	99,08	22,6
ЕС	400	132,04	32,1
Остальные страны мира В том числе:	246	64,72	13,1
Швейцария	40	20,7	
Южная Корея	25	13,5	2,6
Тайвань	50	7,5	1,4
Китай	19	7,6	1,3
Всего	1400	503,4	100

Источник: сост. автором по [6].

Эксперты отмечают три главные причины (фактора), по которым компании стремятся не сокращать инвестиции в инновации даже в периоды кризисов:

Во-первых, инновации стали ключевым компонентом всей корпоративной стратегии.

Во-вторых, компании в большей части отраслей экономики обычно вовлечены в процесс разработки продуктовых инноваций, цикл которых составляет несколько лет и значительно превышает длительность экономической рецессии. Срок разработки нового инновационного продукта варьируется от отрасли к отрасли, но всегда составляет годы, а не месяцы. Например, на разработку модели нового автомобиля требуется, как правило, четыре года, нового лекарства – более десяти лет. В то же время экономическая рецессия в среднем длится около одного года. Это соотношение всегда выступает существенным фактором сохранения объемов инвестиций в НИОКР во время финансово-экономических кризисов. Например, в производстве компьютерного оборудования и электронных систем длительность разработки новых продуктов часто превышает жизненный цикл самого продукта на рынке, что требует новых подходов к инновационному процессу. По данным *McKinsey*, чем более инновационной является компания, тем более оптимистично она смотрит в будущее: свыше 82% опрошенных компаний, работающих в наукоемких отраслях экономики, заявили, что окажутся успешнее своих конкурентов в ближайшие два года [7]. Если такие компании являются поставщиками товаров и услуг, они, как правило, заключают длительные контракты с производителями на разработку новых моделей и продуктов. Если же компании продают свои инновационные продукты напрямую потребителям, потеря темпа в инновационном цикле может означать полный выход из игры.

В-третьих, многие компании рассматривают рецессию в качестве возможности использовать

свои преимущества по сравнению с конкурентами, особенно более слабыми, которые экономят на инвестициях в НИОКР из финансовых соображений. Если компании продолжают поддерживать темпы инноваций на достаточно высоком уровне, они в состоянии быстро завоевать дополнительные рыночные ниши при возобновлении экономического роста [8].

Развитие высокотехнологичной сферы в Республике Беларусь сдерживается целым рядом объективных сложностей, снижающих темпы преобразования белорусской экономики не современном этапе:

- нет четкого понимания сущности и содержания самого термина «высокие технологии», в результате чего не существует и принципов выделения приоритетных направлений в национальной инновационной политике;

- отсутствует система, научная школа и, как результат, методология прогнозирования комплексного научно-технического развития на уровне государства и отраслей экономики, которая бы позволила выделить перспективные сферы научных исследований;

- не сформирована последовательная цепочка коммерциализации результатов исследований в массовую продукцию (трансфер технологий), сдерживающая не только развитие научного потенциала, но и формирование актуальной технологической базы промышленного производства;

- в инновационных циклах на мезо- и микроуровнях практически не применяются современные методы генерации и разработки инновационных идей (менеджмент знаний, сетевая и информационная модели организации процессов и другие), что не позволяет развиваться кооперации научного и производственного потенциалов страны;

- недостаточны темпы международного научно-технического сотрудничества Беларуси, ее интеграции в международные глобальные научно-исследовательские проекты.

В Беларуси с 2007 г. осуществляется программа инновационного развития, однако основное внимание уделяется административным и институциональным аспектам деятельности НИС, а не укреплению взаимосвязей между ее различными подсистемами (предпринимательство, наука, образование, инфраструктура). Инновационная политика по-прежнему базируется на представлении об инновациях как о научно-технических разработках, что чрезмерно сужает ее предмет и цели.

Предпринимательский сектор является одним из наиболее слабых звеньев современной НИС. Динамичный рост малого и среднего предпринимательства, особенно в высоко рискованной сфере инновационной деятельности, является необходимым условием для достижения высоких темпов экономического развития и обеспечения его устойчивости.

Принятые в Беларуси методология и практика статистического учета инновационной деятельности отличаются от таковых в большинстве стран Европы. Эти расхождения затрудняют прямые международные сопоставления как на макро-, так и на микроуровнях. Сопоставимость статистических показателей инновационной деятельности необходима для эффективного бенчмаркинга (эталонных сравнений сильных и слабых сторон инновационной деятельности), а также для формирования национальной политики [9].

Обозначенные проблемы не снижают уверенности в отношении оценки перспектив развития высоких технологий в стране и стремления развиваться как высокотехнологичное государство. Существует и ряд успешных проектов, созданы как государственные, так и частные предприятия, реализующие программу развития высоких технологий (ЧУП «АДАНИ», РУП «БМЗ», ОАО «Пеленг», ОАО «Агат-Систем»). Например, фирма АДАНИ за годы своей деятельности стала ведущей в области разработки и применения технологий цифрового радиографического сканирования в здравоохранении и индустрии безопасности. Годовой оборот фирмы составляет более 15 млн долл. США. Это предприятие со 100% частным капиталом. Фирма открыла филиалы в США и Великобритании, а также совместное предприятие в Китае [9].

В числе успешных проектов можно выделить Парк высоких технологий [10]. В отличие от большинства европейских и азиатских Парков, ПВТ Беларуси – виртуальный Парк. Это означает, что правовой режим ПВТ действует на всей территории Республики Бела-

русь. Можно зарегистрироваться в качестве резидента и использовать все преимущества ПВТ независимо от того, где размещается офис белорусской компании: от областного центра до небольшого населенного пункта. Это позволяет в полной мере использовать образовательный, научно-исследовательский, профессиональный и инфраструктурный потенциал всей страны [11].

Беларусь широко представлена на международном рынке технологий, и расширяет там свое присутствие. В 2006–2008 гг. доля новых технологий в импорте технологий возросла с 38,7% до 60%. Имеет место постепенная диверсификация структуры импорта, что привело к снижению закупки технологий в странах СНГ. Импорт оборудования является общепризнанным механизмом модернизации экономики. В то же время приобретением патентов и изобретений занимается лишь небольшое число белорусских предприятий. Например, в 2006 г. таковых насчитывалось всего десять. На одну организацию в среднем приходилось 6,7 сделок [10].

Россия остается основным торговым партнером Беларуси как по количеству операций, так и по общему товарообороту. В 2007 г. на долю РФ приходилось 51,6% импортных и 45% экспортных операций. Вторым по величине партнером по числу операций является Украина (16,9% импорта и 6% экспорта). Из стран ЕС на первом месте находится Германия (68% импортных и 65% экспортных операций). Оставшаяся часть внешнеторговых операций равномерно распределена среди других крупных стран Европы. Исключением из этой тенденции является импорт оборудования, основными поставщиками которого были страны с развитой рыночной экономикой.

Импортируемые технологии, как правило, стоят дороже экспортируемых. В 2007 г. средняя стоимость импортной технологии составляла 158 тыс. долл. США, а средняя стоимость продажи белорусской технологии – 85 тыс. долл. США.

Выплаты за рубеж лицензионных платежей превышали поступления от таких сборов (в 2008 и 2007 гг., соответственно, 70,2 и 49,4 млн долл. США) [10]. Тем не менее, отмечается стабильный рост количества зарегистрированных договоров о передаче прав интеллектуальной собственности, особенно лицензионных соглашений. В общем объеме экспорта и импорта технологий и услуг технического характера наибольший процент приходится на инженерные услуги.

В Каталоге высокотехнологичных товаров Республики Беларусь представлен экспортный потенциал страны в некоторых сегментах высокотехнологичной и наукоемкой продукции. Примерно две трети высокотехнологичного экспорта составляют электронные приборы и средства связи. Тем не менее, следует отметить наметившуюся положительную динамику роста объемов экспорта высокотехнологичной продукции за период 2008–2010 гг. и доли экспорта такой продукции в общем объеме белорусского экспорта: 2008 г. – 1430,8 млн долл. США, доля – 3,9 %; 2009 г. – 2257,4 млн долл.

США, доля – 9,1 %; 2010 г. – 2213,0 млн долл. США, доля – 7,4 % [10].

В 2010 г. такой важный показатель развития науки, как наукоемкость ВВП, исчисляемый по сумме внутренних затрат (методика стран ОЭСР), составил 0,7 % (в 2009 г. – 0,65 %, в 2008 г. – 0,75 %, в 2007 г. – 0,97 %). В 2010 г. по сравнению с 2007 г. этот показатель снизился на 28 %. Страны ЕС поддерживают уровень наукоемкости ВВП от 2 % и выше. Планируется, что к 2015 г. в Республике Беларусь уровень наукоемкости ВВП достигнет 2,5%, что составит его рост более чем на 200% (рис. 2) [12].



Рисунок 2 – Наукоемкость ВВП, %

Для достижения поставленных целей и наращивания объемов экспорта высокотехнологичной продукции необходимо преодолеть основные системные проблемы:

- проведение негибкой ценовой политики и недостаточно активное использование современных форм расчетов;

- несоответствие продукции заявленному качеству, техническим характеристикам, неготовность удовлетворять индивидуальные требования зарубежного потребителя;

- неконкурентоспособность продукции на внешних рынках;

- неэффективная работа товаропроводящей сети и отсутствие сервисных центров;

- недостаточная материальная мотивация предприятий в развитии экспорта;

- слабая работа маркетинговых служб: усилия предприятий по поиску иностранных партнеров зачастую ограничиваются направлением соответствующих запросов МИД или загранучреждений, отсутствие специалистов, владеющих иностранными языками, низкий уровень подготовки презентационных материалов и коммерческих предложений, разработки интернет-сайтов (особенно на иностранных языках), ведения рекламных кампаний;

- несоблюдение принципов деловой этики: длительные сроки замены некачественной продукции и поставок запчастей, невыполнение

контрактных условий поставок, нереагирование на коммерческие запросы, недостаточная активность и оперативность при проработке встречных предложений зарубежных партнеров, затягивание переговоров и принятия решений.

Актуальность научных исследований экономических и организационных основ управления инновациями в сфере высоких технологий определяется, с одной стороны, реальными процессами преобразования экономики Беларуси, ее переходом на инновационный путь развития, а с другой – объективными проблемами, которые вызваны недостаточной проработанностью организационно-экономических механизмов реализации высокотехнологичной инновационной деятельности. Важно исследовать принципы и сформировать теоретические основы управления инновациями в сфере высоких технологий, которые будут содержать научные и методические решения, способствующие развитию системы управления экономической высокотехнологичного сектора Республики Беларусь на макро-, мезо- и микроуровнях. Экономика Беларуси находится на пути догоняющего развития, и в ближайшей перспективе сохранит зависимость от импорта технологий. Эффективная технологическая интеграция и развитие международной кооперации в области инноваций являются ключевыми факторами устойчивого роста и инновационного развития.

Решение этих задач потребует дальнейшего раскрытия экономики, расширения импорта технологий через торговлю, развития субконтрактных отношений, привлечения прямых иностранных инвестиций, встраивания белорусских участников инновационной деятельности в глобальные инновационные цепочки.

Необходимость ответов на поставленные вопросы, их значимость для успешного развития национального высокотехнологического сектора, целостность, с теоретической точки зрения, позволяют рассматривать их как проблематику перспективных исследований в сфере экономики и управления [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Цепкало, В. Высокие технологии: понятие, измерение, приоритеты / В. Цепкало, В. Старжинский, О. Павлова // Наука и инновации. – 2008. – №4(62). – С. 56–61.
2. Глушак, Н.В. Инновации в сфере высоких технологий: содержание и границы исследования / Н.В. Глушак, О.В. Глушак // Вестник Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского. – 2010. – №3. – С. 15–19.
3. Börner, K. Mapping the Structure and Evolution of Scholarly Knowledge: Data (Integration) Issues / K. Börner // Cyberinfrastructure for Network Science Center, Indiana University, Bloomington, IN. – 2006. – Aug. 29 & 30.
4. Богдан, Н.И. Высокие технологии: методология определения и перспективы развития / Н.И. Богдан // Вестник Полоцкого государственного университета. Секция Д. Экономические и юридические науки. – 2007. – №10. – С. 2–12.
5. Электронный ресурс: режим доступа http://www.cecsi.ru/coach/innovation_radical.html
6. The 2011 EU Industrial R&D Investment Scoreboard / European Commission. Joint Research Centre. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011– 154p.
7. Innovation and commercialization, 2010. – McKinsey Quarterly, July 2010.
8. Электронный ресурс: режим доступа http://perspektivy.info/rus/ekob/kompanii_i_innovacii_lokalnyj_vzglad_na_globalnyje_izmenenija_2011-06-22.htm.
9. Обзор инновационного развития Республики Беларусь / Организация Объединенных Наций. – Женева, 2011.
10. Электронный ресурс: режим доступа http://www.park.by/topic-about_http/
11. Оршер, Э. Высокие технологии: работа на результат / Э. Оршер // Директор. – 2011. – №11. – С. 12–15.
12. О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2010 года и за период 2006–2010 годов: Аналитический доклад / под ред. И.В. Войтова, А.М. Русецкого. – Минск: ГУ «БелИСА», 2011. – 200 с.