

Отсюда приращение показателя эффективности использования ( $\Delta \mathcal{E}_o$ ) может быть определено по формуле 6:

$$\Delta \mathcal{E}_o = \Delta \mathcal{E}_o^1 - \Delta \mathcal{E}_o^0, \quad (6)$$

При этом важнейшее значение для определения состояния и поиска резервов роста отдачи активной части основных фондов приобретает изучение ряда соответствующих показателей: нагрузка фондов во времени, мощность, стоимость используемого оборудования и т.д.

Влияние на эффективность использования оборудования ( $\Delta \mathcal{E}_{oK}$ ) может быть измерено при помощи формулы (7):

$$\Delta \mathcal{E}_{oK} = (K^1 - K^0) \cdot T^0 \cdot Q^0 / C_M^0, \quad (7)$$

Где применены условные обозначения, для расчета показателей эффективности использования оборудования, содержащиеся в формулах 7-8.

Для оценки влияния на эффективность использования оборудования посредством изменений нагрузки во времени может быть применена формула:

$$\Delta \mathcal{E}_o^1 = (T^1 - T^0) \cdot Q^1 \cdot K^1 / C_M^1, \quad (8)$$

где  $\Delta \mathcal{E}_o^1$  – приращение отдачи оборудования за счет изменения его использования во времени;

$(T^1 - T^0)$  – приращение нагрузки во времени, час.;

$Q^1$  – часовая производительность единицы оборудования, отчетная, млн. рублей.;

$K^1$  – количество единиц оборудования, отчетное, шт.;

$C_M^1$  – стоимость оборудования, отчетная, млн. рублей.

Влияние использования оборудования по мощности предлагается оценивать при помощи следующей формулы:

$$\Delta \mathcal{E}_o^q = (Q^1 - Q^0) \cdot T^0 \cdot K^0 / C_M^1, \quad (9)$$

где  $\Delta \mathcal{E}_o^q$  – приращение отдачи оборудования за счет изменения его использования во времени;

$(Q^1 - Q^0)$  – приращение нагрузки по мощности, млн. рублей;

$T^0$  – время работы единицы оборудования, базисное, час.;

$K^0$  – количество единиц оборудования, базисное, шт.

Воздействие изменений стоимости оборудования может быть измерено при помощи формулы 10:

УДК 001.895

## СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Енин Ю.И., Козлова Е.А.

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Формирование национальной инновационной системы в настоящее время является основной целью экономического развития Республики Беларусь. Активное использование в деятельности предприятий инноваций – важное условие поддержания конкурентоспособности.

Инновация – это введенные в гражданский оборот или используемые для собственных нужд новая или усовершенствованная продукция, новая или усовершенствованная технология, новая услуга, новое административно-техническое решение производственного, административного, коммерческого или иного характера.

Согласно данным Национального статистического комитета, в Республике Беларусь уровень инновационности, заключающийся в удельном весе организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем числе организаций промышленности, составляет 22,8% (Германия – 69,8%, Бельгия – 58,9%, Ирландия – 56,7%, Нидерланды – 53,2%, Эстония – 52,5%). В качестве инновационных рассматриваются все

предприятия, которые приобрели: машины и оборудование, связанные с технологическими инновациями, новые технологии, в том числе патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы и их использование, компьютерные программы; обеспечили производственное проектирование и другие виды подготовки для производства новых видов продуктов, услуг или методов производства, обучение и подготовку персонала, связанного с инновациями, маркетинговые исследования, прочие затраты на технологические инновации [1].

В Республике Беларусь организации, выполнявшие научные исследования и разработки разделяют по типам организации. В 2012 году наибольший вклад внесли научно-исследовательские организации – 106 единиц, что составляет 36,2%, промышленные организации (21,9%), немногим меньше учреждения высшего образования (20,0%), проектно-конструкторские, технологические организации

выполнили 12,1%, меньшую долю заняли экспериментальные организации – 2,3%, проектно-изыскательские организации строительства – 1,5% и прочие – 6% от общего количества исследований и разработок.

Организации, осуществляющие затраты на технологические инновации, называются инновационно-активными. Число таких организаций промышленности по Республике Беларусь увеличивается. С 2010 года количество инновационно-активных организаций увеличилось с 324 единицы до 437 единиц. Преобладающее количество приходится на г.Минск (102), Витебскую область (71), Минскую область (64), Брестскую область (60), Гомельскую область (59). Наибольший удельный вес инновационно-активных предприятий в отраслях: производство электротехнического, электронного и оптического оборудования; химическое производство; производство нефтепродуктов и ядерных материалов.

Инновационная активность предприятий требует дополнительных внутренних затрат на научные исследования и разработки.

Научные исследования – творческая деятельность, направленная на получение новых знаний и способов их применения.

Разработка – деятельность, направленная на создание или усовершенствование способов и средств осуществления процессов в конкретной области практической деятельности, в частности на создание новой продукции и технологий. Научные разработки обеспечивают создание новых материалов, продуктов, устройств, технологических процессов, систем и методов, а также их усовершенствование.

Внутренние затраты на научные исследования и разработки представляют собой выраженные в денежной форме фактические затраты на выполнение научных исследований и разработок на территории страны. Удельный вес таких затрат в объеме внутренних затрат на научные исследования и разработки в Республике Беларусь на 2010 год составил 94,0%, к 2011 году снизился до 77,8%, в 2012 году – 86,5%. Внутренние затраты на научные исследования и разработки распределяются еще и по источникам финансирования. Основным источником финансирования научных исследований и разработок являются средства бюджета, однако постепенно увеличивается доля собственных средств с 12,3% (2010 год) до 26,6% на 2012 год. Участвуют также средства других организаций, средства иностранных инвесторов, включая иностранные кредиты и займы, наименьший удельный вес составляют средства внебюджетных фондов.

Внутренние текущие затраты по видам выполняемых работ разделены на экспери-

ментальные разработки, прикладные научные исследования и фундаментальные научные исследования. На 2010 год доля затрат составила 57,6%, 25,9% и 16,5% соответственно. Далее уменьшилась доля экспериментальных разработок и фундаментальных научных исследований до 53,1% и 15,7% соответственно, увеличилась доля прикладных исследований до 31,2%. На 2012 год экспериментальные разработки составили 48,7%, прикладные научные исследования – 36,8%, фундаментальные научные исследования снова уменьшились до 14,4%.

Для наглядности производимого эффекта приводим распределение по областям и г.Минску организаций промышленности, имевших в результате осуществления инноваций:

- сокращение затрат на заработную плату, наибольший удельный вес в числе обследованных имеют г.Минск (5,4%), Брестская область (4,0%), Могилевская область (4,3%);

- сокращение материальных затрат, наибольший удельный вес в числе обследованных имеют г.Минск (8,4%), Витебская область (8,3%), Минская область (7,0%);

- сокращение энергозатрат, наибольший удельный вес в числе обследованных имеют Витебская область (11,2%), г.Минск (9,7%), Минская область (7,3%).

Результаты производственно-хозяйственной деятельности белорусских предприятий свидетельствуют о том, что возможности развития инновационной деятельности как фактора производства, направленного на коммерциализацию результатов научных исследований, недостаточно используются. Опираясь на данные Национального статистического комитета можно увидеть, что решающими и значительными факторами, препятствующими инновациям указывают:

- экономические факторы, заключающиеся в недостатке собственных денежных средств (739 и 610 единиц соответственно), высокой стоимости нововведений (448 и 681 единиц соответственно), высоком экономическом риске (275 и 621 единиц соответственно), длительности сроков окупаемости нововведений (267 и 657 единиц соответственно), для меньшего количества организаций промышленности решающими факторами являются недостаток финансовой поддержки со стороны государства (202 единиц) и низкий платежеспособный спрос на новые продукты (119 единиц);

- производственные, включающие низкий инновационный потенциал (261 и 431 единиц соответственно), недостаток квалифицированного персонала (153 и 446 единиц соответственно), недостаток информации о новых технологиях (76 и 317 единиц соответственно), недостаток информации о рынках сбыта (72 и

292 единиц соответственно), меньше организаций относят к решающим факторам недостаток возможностей для кооперирования с другими организациями (57 единиц) и невосприимчивость организации к нововведениям (46 единиц);

- другие факторы, такие как неразвитость рынка технологий (120 и 351 единиц соответственно), неразвитость инновационной инфраструктуры (посреднические, информационные, юридические, банковские, прочие услуги) – 92 и 299 единиц соответственно, также меньшинство считают решающими: несовершенство законодательства по вопросам регулирования и стимулирования инновационной деятельности (76 единиц) и неопределенность сроков инновационного процесса (75 единиц) [2].

Учитывая выше приводимые показатели, в качестве главной цели промышленной политики, проводимой в Республике Беларусь, необходимо рассматривать привлечение инвестиций, выявление и развитие приоритетных направлений.

Достижение данной цели обуславливает постановку ряда задач:

- обеспечение поддержки развития новых технологий, направленных на повышение конкурентоспособности;

- стимулирование развития инновационного предпринимательства, включая совместное;

- подготовка и эффективное использование научно-технических специалистов, экономистов-менеджеров, маркетологов;

- расширение базы знаний в высокотехнологичной промышленности;

- продвижение на международном уровне;

- повышение эффективности использования научно-технического потенциала и интеллектуального капитала.

1. Русак, Е.С., Сапелкина, Е.И. [и др.] Экономический механизм развития предприятий в условиях инновационной экономики.- М.: Право и экономика, 2012.- 346 с.
2. Зиновский, В.И., Костевич, И.А. [и др.] Наука и инновационная деятельность в Республике Беларусь.- М.: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2013. – 118 с.

УДК 519.86

## ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Журкевич М.В.

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Стратегической целью для экономики Республики Беларусь является дальнейшее развитие инновационной и конкурентоспособной экономики. Однако для воплощения решения в жизнь и достижения поставленных целей необходимо проведение планирования и прогнозирования динамики инновационных процессов. В связи с усложнением протекания реальных инновационных процессов возрастает роль математического моделирования. Основываясь на исследованиях процессов развития экономики современных стран было выявлено, что кризисные явления имеют не случайный, а систематический характер. Поэтому особенности реализации инновационных процессов могут быть описаны в рамках математической модели.[1]

В последние два десятилетия широкое распространение получило междисциплинарное направление – синергетика. Под синергетикой понимают науку о процессах и явлениях самоорганизации в открытых и неравновесных сложноорганизованных системах произвольной природы. В открытых системах, находящихся далеко от состояний термодинамического равновесия, могут возникать упорядоченные пространственно-временные структуры, т.е. протекают

процессы самоорганизации. Такие структуры-аттракторы показывают, куда эволюционируют процессы в открытых и нелинейных системах. Задание целей развития систем таким образом является общим подходом, когда цели неявно встроены в модель и изменяются в зависимости от общей динамики модели, в том числе испытывая влияние за счёт механизма обратных связей в зависимости от поведения системы, а не только влияют на это поведение. [2]

Моделирование эволюции инновационных систем должно широко использовать математический аппарат теории нелинейных динамических систем и синергетики, который наилучшим образом подходит для изучения в открытых нелинейных системах физической, химической, биологической, экологической, социальной и экономической природы.

В результате моделирования инновационных процессов происходит вовлечение естественных и физико-математических наук в научные экономические исследования. Актуальной задачей ставится моделирование инновационных процессов с использованием методов теории нелинейных динамических систем и синергетического подхода.[3]