

УДК 338.7; 339

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Анатова Н.В.

*Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: anatova@crimea.edu*

В статье рассматриваются основные цели инновационного развития, а также инновационный фактор и его компоненты, оказывающие различное влияние на роль данного фактора в устойчивом инновационном развитии региона,

Ключевые слова: инновации, регион, экономико-математическая модель, устойчивое развитие.

Введение. Инновационное устойчивое развитие является глобальной стратегической целью. Однако для каждого государства и региона данная цель конкретизируется, поскольку ее достижение зависит от множества факторов и условий, имеющих свои экономические, политические, территориальные и институциональные отличия. Исследование компонент инновационного устойчивого развития позволяет разрабатывать эффективные планы и программы социально-экономического развития, использовать местные ресурсы с более полной отдачей, строить взаимоотношения с деловыми и научными партнерами для гармоничного развития, проявляющегося во внедрении новых ресурсосберегающих технологий, сохранении окружающей среды и улучшении качества жизни человека. В связи с этим анализ факторов инновационного устойчивого развития регионального уровня и разработка экономико-математической модели является **актуальным**.

Изучением устойчивого типа развития занимаются многие отечественные и зарубежные экономисты и экологи, для реализации инновационного развития разрабатываются программы различных уровней. Среди украинских ученых следует отметить работы таких выдающихся экономистов как В.М.Геец, З.С.Варналий, Б.Данилишин, а также О. Веклич, В.Попова, В.Оскольский и Л.Л.Антонюк. **Проблема** заключается в том, что исследуя инновационное развитие, они недостаточное внимание уделяют детализации пространственного фактора, привязке его компонент к мезоуровню и произвольным территориальным объединениям, а также инновациям в малом и среднем бизнесе, которые, в конечном счете, оказываются главными при оценке конкурентоспособности региона.

Целью данной работы является анализ инновационного фактора регионального развития, который обеспечивает как конкурентоспособность региона, так и его устойчивое развитие, а также построение на основе структуризации инновационного фактора экономико-математической модели.

Результаты исследования. Региональная стратегия должна находиться в тесной связи с государственной стратегией экономического роста. В Украине существует разработанная на 2004 – 2015 годы Государственная стратегия, согласно которой должен обеспечиваться устойчивый экономический рост, реализовываться инновационная модель развития, социально переориентироваться экономическая политика [1].

Рассмотрим, какие основные стратегические цели ставят государства, имеющие с Украиной общие исторические корни. С.Глазьев, научный руководитель Национального института развития России, выделяет четыре группы целей в разработке стратегии экономического роста: технологические, институциональные, организационно-производственные и макроэкономические. В технологической области он видит задачу создания производственно-технологических систем современного и следующего за ним новейшего технологических укладов и стимулирование их роста вместе с модернизацией смежных производств. При этом должна осуществляться государственная поддержка фундаментальных и прикладных исследований, создание инфраструктуры подготовки кадров и информационной инфраструктуры, защита интеллектуальной собственности. В институциональной области необходимо сформировать хозяйственный механизм для перераспределения природных и финансовых ресурсов от устаревших производств к модернизированным, повышения конкурентоспособности продукции. Организационно-производственные цели относятся к совершенствованию структуры экономики, интеграции финансовых, производственных, торговых, научно-исследовательских и образовательных организаций, «которые бы могли устойчиво развиваться в условиях жесткой международной конкуренции, обеспечивать непрерывное повышение эффективности производства на основе своевременного освоения новых технологий» [2, с. 44]. Макроэкономические цели – это политика, позволяющая обеспечить благоприятные условия для всех перечисленных задач.

Стратегические цели представляют собой древовидную структуру, корнем которой является главная стратегическая цель, а листьями – конкретные стратегические задачи. На примере разработки стратегии инновационного устойчивого развития Львовской области С.Т.Пухир демонстрирует методику формирования стратегии, которая может служить основой для любого региона [3]. Главная стратегическая цель – гармоничное развитие человека, повышение качества жизни населения и создание условий для его самореализации и развития. Главная цель разбивается на четыре подцели: 1) создание региона устойчивого и предпринимательского развития; 2) создание региона высокообразованных людей, высокого инновационного потенциала и технологически продвинутых компаний; 3) создание региона с экологически чистой и привлекательной окружающей средой, с высокой культурой, туризмом и рекреацией; 4) стратегическая цель, учитывающая специализацию региона и его геополитическую значимость (например, для Львовской области – это быть воротами Украины для Европейского Союза). Для каждой стратегической цели формулируется свой набор задач. К первой группе относятся: создание благоприятных условий для развития свободной конкуренции и предприятий; создание благоприятных условий для создания новых предприятий и привлечения инвестиций; развитие рыночной инфраструктуры; развитие

человеческого и социального капитала. Для достижения второй цели должны быть решены задачи совершенствования системы образования, усиления научного потенциала, укрепления связей между научно-исследовательской и производственной сферами. Третья цель разбивается на подцели улучшения качества окружающей среды, роста культурного потенциала, сбережение многонациональных традиций, сохранение исторического наследия и развитие рекреационного потенциала. Четвертая стратегическая цель требует стимулирования открытости региона, стимулирования развития приграничного сотрудничества и осуществления лидерства в международных программах.

Рассмотренное дерево целей и стратегических задач, как правило, формируется на долгосрочный период, до 10 лет. В краткосрочном стратегическом планировании используются конкретные программы развития региона. Для среднесрочных периодов устанавливаются приоритеты определяемых заданий, которыми могут служить, во-первых, рентабельность и высокая инвестиционная активность, во-вторых, ориентация на использование собственных ресурсов территории, в-третьих, поддержка определенного приоритета действующими государственными и региональными программами и, в-четвертых, комплексность решения проблем региона и получение мультипликативного регионального эффекта.

Конечной экономической целью инновационного развития является повышение конкурентоспособности как отдельных видов продукции и отраслей, так и регионов и государств. В настоящее время появился новый тип конкуренции – инновационная конкуренция, преобладающая в случаях монопольного производства, но отличающаяся от традиционной монополии тем, что в основе конкурентной борьбы находится интеллектуальный капитал.

Специфика инновационной конкуренции, как отмечает Г.В.Гейер, отражается в действиях экономического агента. Во-первых, экономический агент создает новый сегмент рынка; во-вторых, получает возможность определять цены и условия торговли; в-третьих, оказывается в таком выгодном для себя положении, когда в некотором временном промежутке конкуренты не могут возникнуть в принципе и появляются лишь по мере диффузии новых знаний и инноваций [4, 5].

В условиях инновационной конкуренции меняется также роль потребителя: производителю необходимо постоянно учитывать его возрастающие потребности, отражать это в новизне, уникальности, оригинальности товара, что, в свою очередь, увеличивает риски и неопределенности.

Выделяя новые факторы инновационной конкурентоспособности, Г.В.Гейер относит к экзогенным переменным, от которых зависят данные факторы, такие как научно-технический прогресс, мировой «банк знаний», рынок технологий, а к эндогенным – инновационную активность предприятий, восприимчивость и мотивацию для использования инноваций, маркетинг, эффективность производства и обеспеченность ресурсами.

В современной экономике, как пишет Н.Тарнавская, конкуренция изменяет свою природу, она вынуждена существовать в новых условиях: «конкуренция как способ сосуществования субъектов хозяйствования в условиях стремительных изменений рыночной среды» [5, с. 6]. Данное изменение проявляется в следующем: 1) трансформации роли потребителей, когда потребитель сам формирует для себя

ценность товара или услуги и тем самым влияет на товарную политику предприятий; 2) глобализации и фрагментации рынков, что выражается в индивидуализации производства и превращении всех предприятий в глобальные, так или иначе функционирующие в компьютерной сети Интернет; 3) расширении горизонтов и многовекторности конкуренции, распространяющейся также на такие ресурсы как финансы и время потребителя; 4) распространении процесса конвергенции, создании нетрадиционных конкурентных групп, цепей «потребитель – посредник – производитель – поставщик ресурсов»; 5) росте спроса на инновации и активизации их повторного использования.

Для анализа инновационного фактора и выявления его компонент, оказывающих различное влияние на роль фактора в устойчивом инновационном развитии региона, нами построена экономико-математическая модель, в которой сам инновационный фактор является эндогенной переменной.

Инновационный фактор, определяющий варианты стратегии развития региона, зависит от базовых и адаптивных инноваций, а также от инновационной инфраструктуры. Базовые инновации могут создаваться только при поддержке государства или крупного бизнеса, они являются глобальными и определяют конкурентоспособность государства в мировой экономике. Адаптивные инновации – это имитации, заимствованные технологии, в зависимости от уровня их сложности, в их реализации могут принимать участие как крупные, так и средние и малые предприятия. Именно адаптивные инновации нуждаются в благоприятных условиях со стороны государства и местных органов управления, что хорошо видно на примерах Китая и Японии, а также других стран Юго-Восточной Азии. Адаптивные инновации могут быть как производственными, относящимися к созданию конкурентоспособных товаров и услуг, так и организационными. Инновационная инфраструктура – это совокупность эндогенных факторов коммуникаций, информатизации и расположенных на данной территории научно-производственных объединений.

Модель инновационного устойчивого развития региона имеет следующий вид:

$$\text{Inn} = \text{B} + \text{A} + \text{If} \quad (1)$$

$$\text{B} = \text{Sg} + \text{Sb} \quad (2)$$

$$\text{A} = \text{Ip} + \text{Io} \quad (3)$$

$$\text{If} = \text{C} + \text{I} + \text{O} \quad (4)$$

$$\text{C} = \text{Ct} + \text{Cm} + \text{Ci} \quad (5)$$

$$\text{I} = \text{Ec} + \text{Cn} + \text{Oit} \quad (6)$$

$$\text{O} = \text{Tp} + \text{Vi} + \text{Kc} \quad (7),$$

где:

Inn - инновационность региона в целом;

B – базовые инновации, разрабатываемые в регионе;

A – адаптивные инновации, внедренные в регионе;

If – инновационная инфраструктура территории;

Sg - новые технологии, разрабатываемые в государственных учреждениях;

Sb – новые технологии, разрабатываемые в частном бизнесе;

Ip – производственные инновации, осуществляемые в регионе;

Io – организационные инновации, используемые на предприятиях и в организациях территории;

- С – фактор коммуникаций;
 I – фактор информатизации;
 O – фактор охватом территории научно-производственными объединениями;
 Ct – традиционная телефонная связь;
 Cm – мобильная связь;
 Ci – Интернет как средство коммуникаций;
 Ec – электронная коммерция, ее развитие на данной территории;
 Cn – компьютерные сети, используемые в управлении всех уровней при принятии управленческих решений;
 Oit – организации-разработчики информационных технологий (программного обеспечения, компьютерных устройств и микропроцессоров);
 Tp – технопарки;
 Vi – бизнес – инкубаторы;
 Kc – консалтинговые центры.

Для построения многоуровневой стохастической модели введем в построенных уравнениях коэффициенты, оценив их как коэффициенты множественной регрессии, а также случайные величины, зависящие от существующих на данной территории программ социально-экономического развития, демографической ситуации, государственного финансирования науки и образования и других внешних, по отношению к региону, условий.

Общий вид модели следующий:

$$Inn = \alpha_1 * B + \alpha_2 * A + \alpha_3 * If + \varepsilon_1 \quad (8)$$

$$B = \beta_1 * Sg + \beta_2 * Sb + \varepsilon_2 \quad (9)$$

$$A = \beta_3 * Ip + \beta_4 * Io + \varepsilon_3 \quad (10)$$

$$If = \beta_5 * C + \beta_6 * I + \beta_7 * O + \varepsilon_4 \quad (11)$$

$$C = \gamma_1 * Ct + \gamma_2 * Cm + \gamma_3 * Ci + \varepsilon_5 \quad (12)$$

$$I = \gamma_4 * Ec + \gamma_5 * Cn + \gamma_6 * Oit + \varepsilon_6 \quad (13)$$

$$O = \gamma_7 * Tp + \gamma_8 * Vi + \gamma_9 * Kc + \varepsilon_7 \quad (14);$$

где:

$\alpha(i)$ – коэффициенты основных факторов инновационности развития региона, $1 \leq i \leq 3$;

$\beta(i)$ – коэффициенты эндогенных факторов второго уровня, $1 \leq i \leq 7$;

$\gamma(i)$ – коэффициенты экзогенных факторов (третий уровень), $1 \leq i \leq 9$;

$\varepsilon(i)$ – случайная величина для каждого эндогенного фактора, $1 \leq i \leq 7$.

В результате получим следующее уравнение для инновационного фактора.

$$Inn = 0,875 * B + 0,375 * A + 0,625 * If + 2,125 \quad (15)$$

Произведенная экспертная оценка инновационности региона, осуществлённая по пятибалльной шкале, позволили получить коэффициенты линейной регрессионной модели. Большой вес базовых инноваций, полученный в данной модели, связан с историческим опытом развития Украины, когда собственные научные разработки имели решающее значение. Проверка коэффициентов на их значимость показала, что модель на 90% адекватна (т.е. соответствует реальности).

По результатам проведенного исследования роли инновационного фактора в социально-экономическом развитии региона можно сделать следующие **выводы**. Во-первых, инновационный фактор является эндогенной переменной, зависящей, в свою

очередь, от базовых и адаптивных инноваций региона (территории) и его инновационной инфраструктуры. Данные компоненты, в свою очередь, подлежат дальнейшей детализации, позволяющей учитывать новые технологии, разрабатываемые в малом бизнесе, организационные инновации, коммуникации и возможности Интернет, как средства связи и виртуального рынка. Во-вторых, построенная модель позволяет производить дальнейшую детализацию инновационного фактора и его компонент, и учитывать инновационные возможности не только на мезоуровне, но и на уровне произвольных территориально-производственных объединений, в том числе, получающих всё большее распространение кластерах.

В дальнейших исследованиях необходимо уточнить зависимости между экзогенными переменными для каждого эндогенного фактора, от которых зависит инновационное устойчивое развитие региона.

Список литературы

1. Про Стратегію економічного та соціального розвитку України "Шляхом європейської інтеграції" на 2004—2015 роки. Указ Президента України від 28 квітня 2004 року № 493/2004 // Офіційний вісник України - 2004. - № 18. - <http://www.gdo.kiev.ua/zmist/2004/zmist.php?18#2> .- 20.06.2009.
2. Глазьев С. О стратегии экономического развития России / Глазьев Сергей Юрьевич // Вопросы экономики. - 2007. - № 5. - С.30 – 51.
3. Пухир С. Т. Досвід стратегічного планування на регіональному рівні (на прикладі Львівської області) / Пухир Світлана Тимофіївна // Регіональна економіка. – 2004. - № 2. – С.283-287.
4. Гейер Г.В. Совершенствование институционального обеспечения инновационной деятельности предприятий в Украине / Гейер Геннадій Валерьевич // Вісник Донецького університету. Сер. В. Економіка і право. – Донецьк. – 2005. – № 2. – С. 74-81.
5. Гейер Г.В. Особливості фінансування інноваційної діяльності підприємств України / Гейер Геннадій Валерійович // Вісник Тернопільського держ. екон. ун-ту.– Тернопіль: Екон. думка. – 2006. – Вип. 3. – С. 141-147.
6. Тарнавская Н. Новейшие направления конкуренции в обществе, основанном на знаниях / Тарнавская Наталья Петровна // Экономика Украины. – 2008. - № 2. – С. 4 – 16

Апатова Н.В. Економіко-математична модель інноваційного розвитку регіону. Учені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія «Економіка та управління». – Т. 22(61). – 2009. №1. – С.3.

У статті розглянуто основні цілі інноваційного розвитку, а також інноваційний чинник і його компоненти, що роблять різний вплив на роль даного чинника в сталому інноваційному розвитку регіону

Ключові слова: інновації, регіон, економіко-математична модель, сталий розвиток.

Apatova N. Econometric Model of Regional Innovative Development. // Scientific Notes of Taurida National V.Vernadsky University. Series: Economy and Management. Vol. 22(61). - 2009. №1. – P. 3.
The goals and factors of region innovation development are described in the article. The innovative factor has several components which have different influence on the region sustainable innovative development.
Key words: innovation, sustainable development, econometric model, region.

Поступила в редакцію 29.06.2009