

Таблица 1–Инновационная инфраструктура: плановые и отчетные показатели

Показатель, ед. измерения	Значения показателей по годам, план/факт				
	2016	2017	2018	2019	2020
Субъекты инновационной инфраструктуры, ед.	15/18	16/24	17/25	18	19
Резиденты научно-технологических парков, ед.	126/128	168/133	210/146	252	300
Ежегодный прирост количества созданных рабочих мест, шт.	336/365	288/523	128/594	80	704
Объем выпуска продукции резидентами технопарков в стоимостном выражении (из нее инновационной), млн руб.	29,4/73,82 (49,8)	39,2/87,2 (59,1)	49,0/117,81 (86,69)	58,9	70,2
Выпуск произведенной продукции на 1 руб. вложенных бюджетных средств, руб.	0,68/4,34	1,28/7,26	2,0/4,84	4,5	5,0

Источник: авторская разработка на основе [3] (план) и [4] (факт).

Как видно из анализа таблицы 1, наблюдается неуклонный рост количественных показателей развития инновационной инфраструктуры, однако фактические значения количества резидентов научно-технологических парков в 2017 и 2018 года не ниже плановых значений этого показателя, что является косвенным фактором, определяющим снижение привлекательности статуса резидента технопарка. Основанием для этого может быть неразвитость института прав на интеллектуальную собственность. Так, взаимодействие малого инновационного предприятия с научной организацией позволит решить проблему коммерциализации НИОК(Т)Р и повышения эффективности коммерческой деятельности.

**Заключение.** Разработана классификация НИОК(Т)Р и на ее основе выявлены факторы, сдерживающие коммерциализацию НИОК(Т)Р. Установлено, что инновационному развитию будут способствовать различные модели коммерциализации НИОК(Т)Р. Анализ эффективности которых показал, что широкое распространение института прав на объекты интеллектуальной собственности за счет развития малого инновационного предпринимательства будет способствовать устойчивому инновационному развитию экономики Республики Беларусь.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Устинович, И.В. Управление освоением новой продукции в контексте инновационного развития промышленных организаций: автореф. дис. канд. экон. наук: 08.00.05 / И. В. Устинович. – Минск, 2018. – 28 с.
2. Официальная статистика. Наука и инновации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/>. – Дата доступа: 04.02.2020.
3. Global innovation index [Electronic resource]. – Mode of access: [www.globalinnovationindex.org](http://www.globalinnovationindex.org). – Date of access: 04.02.2020.
4. О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы: Указ Президента Респ. Беларусь от 31 янв. 2017 года № 31// Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2017. – № 31. – 1/16888.
5. Инновационная инфраструктура Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.belisa.org.by/ru/nis/innovac\\_infrastr/](http://www.belisa.org.by/ru/nis/innovac_infrastr/). – Дата доступа: 04.02.2020.

УДК 336.717

#### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЗАВИСИМОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

*А.Е. Филиченко, ФММП БНТУ, г. Минск*

*Резюме – в статье проводится определение математических методов для определения зависимости экономических показателей и условий их применения.*

*Ключевые слова: зависимость, экономические показатели.*

**Введение.** Для анализа деятельности предприятия проводится экономический анализ. Он заключается в изучении таких факторов процесса производства, которые влияют на экономические показатели. Важно также определить зависимость экономических факторов между собой, так как она влияет на изменение их значений. В частности, если эта зависимость причинная, то изменение одного экономического показателя вызывает изменение другого.

**Основная часть.** Между экономическими явлениями существует два типа зависимостей: функциональная и стохастическая. Зависимость переменной величины  $z$  от значений  $n$ -переменных величин называется *функциональной*, если каждому набору значений  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  из некоторого множества  $X$  соответствует единственное значение  $z$ . Значение экономического показателя  $z$  обычно представляется в виде произведения, частного или суммы влияющих факторов. При выборе переменных необходимо теоретически обосновать каждую экономическую переменную, а также точность выбранной математической модели.

Зависимость  $z$  от  $X$  называется *стохастической*, если каждому значению  $X$  может соответствовать одно и более значение  $z$ . При этом найти значение результирующей переменной  $z$  заранее нельзя, так как на нее оказывает влияние не только  $X$ , но и другие неконтролируемые случайные факторы.

Зная функциональную зависимость, значение результирующего показателя  $z$  можно вычислить. Однако полученное числовое значение должно обладать высокой надежностью. Необходимо точно знать, что используемая математическая модель имеет место в данном конкретном случае. При стохастической же зависимости определяется лишь тенденция изменения переменной величины  $z$  при изменении значений  $X$ . То есть значение  $z$  находится с определенной вероятностью.

В случае функциональной зависимости для экономического анализа применяют методы детерминированного факторного анализа, к которым относятся методы дифференциального исчисления, интегральный, логарифмирование и другие. Если зависимость стохастическая, то это корреляционный метод, регрессионный и другие.

При изучении зависимости экономических показателей важным является наличие большого числа различных данных, которые обычно выражаются в количественных и качественных показателях. Количественные характеристики предпочтительны в виде стоимости, так как они создают однородность данных. Качественные характеристики могут быть представлены в виде данных о работниках, объекте и так далее или в виде структурной схемы процесса, организации и так далее. Следует учитывать, что данные могут содержать случайные значения, обусловленные неучтенными факторами или ошибками измерений. Поэтому для получения хороших оценок экономических показателей все данные должны быть проанализированы, быть значимыми и иметь равные вероятности попадания в выборку, чтобы избежать ошибок.

К показателям экономической эффективности относятся: экономическая эффективность предприятия, организации, производства, мероприятия, проекта, управления, ресурсов, внедрения, инвестиций и другие.

При проведении экономического анализа для более полного изучения влияния факторов на результат осуществляется построение и изучение экономико-математических моделей. Одним из методов экономического анализа является интегральный метод. Применение интегрального метода требует соблюдения следующих условий:

- 1) подынтегральная функция должна быть непрерывной и дифференцируемой;
- 2) аргументом должен быть какой-либо экономический показатель;
- 3) между начальной и конечной точкой элементарного периода функция должна изменяться по прямой;
- 4) отношение скоростей изменения величин экономических показателей должно быть постоянным (1):

$$\frac{dy}{dx} = const. \quad (1)$$

Пусть в момент времени  $t_0 = 0$  в производство некоторого товара были вложены инвестиции в размере  $S_0$  денежных единиц, после чего выпуск продукции за единицу времени увеличился, а в момент времени  $t$  дополнительный выпуск оказался равным  $p(t)$  денежных единиц. Если величина  $p(t)$  в момент времени  $t_0 = 0$  равна значению выражения  $e^{-it} p(t)$ , где  $i$  - уровень годовой ставки процентов от вклада при непрерывном начислении, представленный десятичной дробью, то суммарное увеличение стоимости выпуска продукции за период времени  $[0, T]$  будет равно значению выражения (2):

$$\int_0^T e^{-it} p(t) dt. \quad (2)$$

Тогда прибыль, полученную от инвестиций за период времени  $[0, T]$  может быть найдена по формуле (3):

$$S(t) = \int_0^T e^{-it} p(t) dt - S_0. \quad (3)$$

Например, если функция  $p(t) = p$  постоянна, то прибыль будет равна значению выражения (4):

$$S(t) = \int_0^T e^{-it} p dt - S_0 = p \cdot \int_0^T e^{-it} dt - S_0 = p \cdot \left( -\frac{e^{-it}}{i} \right) \Big|_0^T - S_0 = p \cdot \frac{1 - e^{-iT}}{i} - S_0. \quad (4)$$

Для решения вопроса об объеме инвестиций можно сравнить величину  $S_0$  инвестиций, сделанных в момент времени  $t_0 = 0$  и величину  $P \cdot e^{-iT}$ , которую надо вложить, чтобы в момент времени  $t$  получить доход от них, равный  $P$ .

Чтобы инвестиции окупились, необходимо, чтобы  $S(t) \geq 0$ , то есть, чтобы выполнялось условие (5):

$$p \cdot \frac{1 - e^{-iT}}{i} \geq S_0. \quad (5)$$

Решая это неравенство относительно  $T$ , получим (6):

$$T \geq \frac{1}{i} \cdot \ln \frac{p}{p - S_0 i} \quad (6)$$

при условии, что  $p - S_0 i \geq 0$ . Значит, период окупаемости инвестиций равен (7):

$$\frac{1}{i} \cdot \ln \frac{p}{p - S_0 i}. \quad (7)$$

Чтобы выяснить величину прибыли при  $S(t)$  при  $T \rightarrow \infty$  можно найти значение выражения (8):

$$S = \lim_{T \rightarrow \infty} S(t) = \lim_{T \rightarrow \infty} \left( \int_0^T e^{-it} p dt - S_0 \right) = \lim_{T \rightarrow \infty} p \cdot \int_0^T e^{-it} dt - S_0 = \frac{p}{i} \cdot \lim_{T \rightarrow \infty} (1 - e^{-iT}) - S_0 = \frac{p}{i} - S_0. \quad (8)$$

Значит, при данном условии невозможно получить прибыль, больше, чем  $\frac{p}{i} - S_0$ .

**Заключение.** Интегральный метод экономического анализа дает возможность получения обоснованных результатов исследования влияния экономических показателей друг на друга, при этом изменение обобщающего показателя поровну делится между всеми факторами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ведина, О.И. Математический анализ для экономистов: учебник / О.И. Ведина, В.Н. Десницкая, Г.Б. Варфоломеева; под ред. А.А. Гриба. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Издательство Лань, 2014. – 344 с.
2. Экономико-математические методы и модели анализа. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.grandars.ru/student/vyshshaya-matematika/ekonomiko-matematicheskaya-model.html/> - Дата доступа: 31.01.2020.
3. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании. 4-е изд., испр. — М.: Дело, 2013. 688 с.

УДК 338.2

### ПРОБЛЕМЫ СТРАН С ПЕРЕХОДНОЙ ЭКОНОМИКОЙ

*В.С. Чайков, ГГУ имени Ф. Скорины, г.Гомель*

*Резюме – преодоление проблем и стабильный экономический рост – важная задача, не только для отдельных стран, а и для мировой экономики в целом. Период перехода от одной экономической модели к другой всегда сопряжен с определенными трудностями – социальной и экономической нестабильностью, неопределенностью и т. д. В это время осуществляются важные для дальнейшего развития государства изменения в социальной, политической и, конечно, экономической сферах. В статье рассмотрены шаги, которые необходимо преодолеть странам с переходной экономикой, а также приведены действия, для решения этих задач.*

*Ключевые слова: страны с переходной экономикой, реформирование, экономическая модель.*

**Введение.** В список стран с переходной экономикой обычно относят бывшие социалистические страны Центральной и Восточной Европы, республики бывшего СССР и некоторые страны Азиатского региона. Во всех этих странах долгое время существовала плановая система экономических отношений, которую на текущий момент сохранили только Северная Корея и Республика Куба. Кризис переходной экономики рушит сложившуюся систему для того, чтобы в дальнейшем страна могла выйти на путь экономического роста, однако этот период и значительно ослабляет ее. Переходный период должен привести государство к другой, более совершенной, экономической модели. Всocialно-политической области неустойчивость экономики часто приводит к обострению противоречий и социальным потрясениям, задача государства заключается в том, чтобы свести к минимуму подобные издержки периода переходной экономики.

**Основная часть.** Страны с переходной экономикой имеют несколько слабых сторон. Первая – это инерционность воспроизводительных процессов, которые снижают возможность быстро заменить имеющиеся экономические формы более современными. Как раз вследствие инерционности воспроизводства старые экономические формы и отношения сохраняются в процессе продолжительного времени. Следующей проблемой может стать отсутствие реформ в сфере экономики. По различным причинам, необходимые реформы могут не быть осуществлены, что негативно сказывается на экономическом развитии страны. Далее речь пойдет о реформах, необходимых странам с переходной экономикой для динамичного развития.

**Пенсионная реформа.** В странах с переходной экономикой существуют одновременно, и неотложная необходимость исправить ситуацию с пенсиями, и возможность осуществить изменения, минимизировав социальные риски. В таких странах начало пенсионной реформы, как правило, приходится на период, когда рынки капитала еще не сформированы в достаточном объеме. Ликвидность на внутренних рынках низкая, количество инструментов и ресурсов страны ограничены, квалификации и опыта отечественных специалистов недостаточно. Органы регулирования и надзора не совсем готовы к выполнению своих функций. По опыту развитых стран можно сказать, что самым эффективным инструментом пенсионной реформы является создание государственных и частных пенсионных фондов, призванных в долгосрочной перспективе гарантировать гражданам выплату пенсий.

**Реформа налогообложения.** В основу необходимых изменений большинством развитых стран были закреплены следующие принципы: простота и прозрачность, отказ от индивидуально устанавливаемых льгот и налогов, введение универсальных налоговых баз и ставок, распространение налогообложения на всех участников рынка. С учётом указанных принципов практические шаги делались по следующим основным направлениям: