

Методические основы оценки инновационно-технологического развития обрабатывающей промышленности Республики Беларусь

Evaluation of innovative and technological development of manufacturing in Republic of Belarus by types of economic activity

Ахметганеева Ирина Талгатовна, аспирант кафедры экономики промышленных предприятий УО «Белорусский государственный экономический университет»

Akhmethaneyeva Iryna, post-graduate student on the Department of economy of industrial enterprises, Belarussian State Economic University
e-mail: irisha-flower@mail.ru

Аннотация

В статье обоснована возможность использования матричного подхода к оценке уровня инновационно-технологического развития на примере обрабатывающей промышленности в Республике Беларусь в разрезе видов экономической деятельности. Предложена схема проведения оценки, построена инновационно-технологическая матрица. На основе анализа данных матрицы проведена группировка видов экономической деятельности по отдельным категориям в зависимости от значений индекса инновационной активности и индекса технологического уровня. С целью активизации инновационно-технологического развития видов экономической деятельности в частности и обрабатывающей промышленности в целом предлагается разработать соответствующую комплексную программу. Данная программа должна включать в себя два блока мероприятий: первый блок – мероприятия, формирующие общие условия, второй – мероприятия, ориентированные на конкретный вид экономической деятельности и разработанные с учетом специфических условий его функционирования.

Ключевые слова: инновационная активность, технологический уровень, обрабатывающая промышленность, инновационно-технологическая матрица, затраты на технологические инновации, инновационная продукция.

Abstract

The article has demonstrated the possibility of using a matrix approach to assessing the level of innovation and technological development of the manufacturing industry in the Republic of Belarus in the context of economic activities. The framework for the assessment was proposed and innovation and technological matrix was built. On the basis of analysis of the data matrix the grouping of economic activities was conducted in certain categories, depending on the values of the index of innovative activity and the index of technological level. In order to enhance innovation and technological development of economic activities in particular, and the manufacturing industry as a whole is proposed to develop appropriate integrated program. This program should include two sets of activities: the first block includes activities that form the general conditions, and the second unit consist of activities focused on a particular type of economic activity, and tailored to the specific conditions of their functioning.

Keywords: innovation activity, level of technology, manufacturing, innovation and technological matrix, the cost of technological innovation, innovative products.

Поступила в редакцию / Received: 08.09.2014

Web: <http://elibrary.miu.by/journals/item.eiup/issue.41/article.17.html>

Введение

В Программе развития промышленности Республики Беларусь на период до 2020 г. отмечено, что «основной целью развития промышленного производства Республики Беларусь ... является формирование конкурентоспособного инновационного промышленного комплекса...» [1]. Ключевым фактором ее достижения является активизация инновационного и технологического развития в виде комплексной программы действий и эффективного механизма ее практической реализации. При разработке программы и выработке данного механизма важнейшее значение приобретает проведение оценки уровня инновационно-технологического развития промышленности Республики Беларусь, основными целями которой являются выявление проблемных точек и неиспользованных резервов, а также определение перспективных приоритетных направлений развития.

В данной статье предложен методический подход к проведению оценки уровня инновационно-технологического раз-

вития обрабатывающей промышленности Республики Беларусь в разрезе видов экономической деятельности на основе построения инновационно-технологической матрицы.

1. Методические особенности использования матричного подхода при оценке уровня инновационно-технологического развития

Использование матричного метода оценки обусловлено его преимуществами перед другими методиками. К числу таких относятся следующие возможности:

- получения обобщающей оценки;
- получения сравнительной оценки;
- определения перспективных направлений инновационно-технологического развития.

При построении инновационно-технологической матрицы нами были использованы принципы методических подходов, предложенные Е.В. Балацким и Н.В. Веселовой. Соглас-

но им построение инновационной матрицы осуществляется на основе расчета обобщающих индексов инновационной активности и технологического уровня. Проведенный нами детальный анализ указанных подходов позволил выявить как их достоинства, так и недостатки. Важнейшее достоинство – универсальность. Е.В. Балацкий предлагает использовать данный оценочный инструментарий по отношению как к стране в целом, так и к регионам [2] Н.В. Веселова рассматривает возможность использования инновационно-технологической матрицы к оценке уровня инновационно-технологического развития промышленности в разрезе видов экономической деятельности [3]. Нами был выделен следующий ключевой недостаток данных методических подходов: расчет коэффициентов инновационной активности и технологического уровня осуществляется на основе только одного частного показателя. На наш взгляд, полнота и достоверность расчетов в данном случае вызывает сомнения.

Нами предлагается особый подход к построению инновационно-технологической матрицы, предусматривающий расчет индексов инновационной активности и технологического уровня на основе нескольких частных показателей.

Сравнительная характеристика указанных выше подходов, а также авторского подхода к построению инновационно-технологической матрицы приведена в таблице 1.

Также нами предлагается особая схема проведения оценки инновационно-технологического уровня на основе использования матричного подхода (рисунок 1). Первый этап предполагает отбор объектов для проведения оценки. При оценке инновационно-технологического уровня видов экономической деятельности важно сформировать сопоставимую выборку.

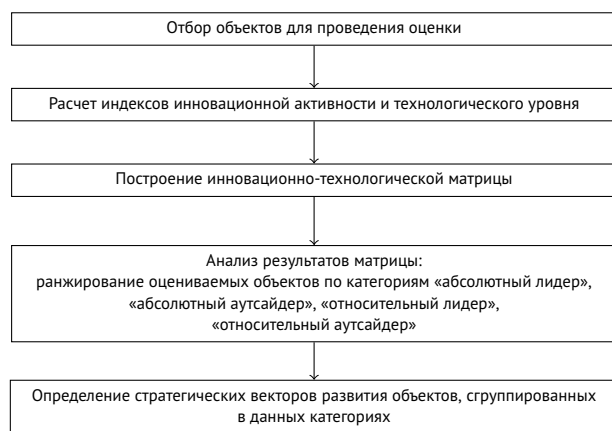


Рисунок 1 – Схема проведения оценки на основе использования матричного подхода

Второй этап предполагает расчет индексов инновационной активности и индексов технологического уровня. Для определения обобщающего индекса инновационной активности предлагаем использовать следующие частные индексы:

- удельных затрат на технологические инновации;
- объема отгруженной инновационной продукции на одного занятого.

Для расчета обобщающего индекса технологического уровня предлагаем использовать следующие частные индексы:

- производительности труда;

- фондоотдачи;
 - инвестиций в основной капитал на одного занятого.
- Порядок их расчета:

Индекс инновационной активности (I_A):

$$I_A = \frac{I_{QI} + I_G}{2},$$

где I_{QI} – индекс объема отгруженной инновационной продукции на одного занятого;

I_G – индекс удельных затрат на технологические инновации.

Индекс удельных затрат на технологические инновации (I_G):

$$I_G = \frac{G_i}{\max \{G_i\}} \cdot 100,$$

где G_i – удельные затраты на технологические инновации в i -м виде экономической деятельности;

$\max \{G_i\}$ – индекс удельных затрат на технологические инновации.

Индекс объема отгруженной инновационной продукции на одного занятого (I_{QI}):

$$I_{QI} = \frac{QI_i}{\max \{QI_i\}} \cdot 100,$$

где QI_i – объем отгруженной инновационной продукции на одного занятого в i -м виде экономической деятельности;

$\max \{QI_i\}$ – объем отгруженной инновационной продукции на одного занятого у лидера.

Индекс технологического уровня (I_{Ty}):

$$I_{Ty} = \frac{I_p + I_{QI} + I_n}{3},$$

где I_{QI} – индекс объема отгруженной инновационной продукции на одного занятого;

I_G – индекс удельных затрат на технологические инновации.

Индекс производительности труда (I_p):

$$I_p = \frac{P_i}{\max \{P_i\}} \cdot 100,$$

где P_i – производительность труда в i -м виде экономической деятельности;

$\max \{P_i\}$ – производительность труда лидера.

Индекс фондоотдачи (I_F):

$$I_F = \frac{F_i}{\max \{F_i\}} \cdot 100,$$

где F_i – фондоотдача в i -м виде экономической деятельности;

$\max \{F_i\}$ – фондоотдача у лидера.

Индекс инвестиций в основной капитал (I_{In}):

$$I_{In} = \frac{In_i}{\max \{In_i\}} \cdot 100,$$

где In_i – инвестиции в основной капитал на одного занятого;

$\max \{In_i\}$ – инвестиции в основной капитал у лидера.

На следующем этапе осуществляется построение инновационно-технологической матрицы. Для ее построения используется следующая градация видов экономической деятельности по уровню инновационной активности (I_A):

Таблица 1 – Сравнительный анализ методических подходов к построению инновационно-технологической матрицы

Автор подхода	Показатели для расчета индекса инновационной активности	Показатели для расчета индекса технологического уровня	Назначение матрицы
Е.В. Балацкий	Удельные затраты на исследования и разработки	Производительность труда, рассчитанная на основе значения валового внутреннего продукта	Сравнительная оценка уровня инновационно-технологического развития страны по отношению к другим странам
	Удельные затраты на исследования и разработки	Производительность труда, рассчитанная на основе значения валового регионального продукта	Сравнительная оценка инновационно-технологического уровня развития регионов
Н.В. Веселова	Удельные затраты на технологические инновации	Производительность труда, рассчитанная на основе объема промышленного производства или объема отгруженной инновационной продукции	Сравнительная оценка уровня инновационно-технологического развития промышленности в разрезе видов экономической деятельности
Авторский подход	Удельные затраты на технологические инновации; объем отгруженной инновационной продукции на одного занятого	Производительность труда; фондоотдача основных средств; инвестиции в основной капитал на одного занятого	Сравнительная оценка уровня инновационно-технологического развития промышленности в разрезе видов экономической деятельности

- если $I_A \leq 33\%$, то уровень низкий;
- если $33\% < I_A \leq 66\%$, то уровень средний;
- если $66\% < I_A \leq 100\%$, то уровень высокий.

Аналогичным образом проводится градация видов экономической деятельности по технологическому уровню ($I_{ТУ}$):

- если $I_{ТУ} \leq 33\%$, то уровень низкий;
- если $33\% < I_{ТУ} \leq 66\%$, то уровень средний;
- если $66\% < I_{ТУ} \leq 100\%$, то уровень высокий.

В результате инновационно-технологическая матрица имеет следующий вид (таблица 2).

На следующем этапе производится анализ результатов матрицы. Оцениваемые объекты ранжируются по следующим категориям: абсолютный лидер, абсолютный аутсайдер, относительный лидер по уровню инновационной активности, относительный аутсайдер по уровню инновационной активности, относительный лидер по технологическому уровню, объект со средним уровнем инновационно-технологического развития. Результаты представлены на рисунке 2.

Следующим этапом при проведении оценки на основе матричного подхода является выбор приоритетных векторов развития выделенных категорий объектов. Ориентиром должно являться их попадание в левый верхний квадрат матрицы.

2. Применение матричного подхода к оценке уровня инновационно-технологического развития обрабатывающей промышленности Республики Беларусь

По схеме (рисунок 1) нами была произведена сравнительная оценка уровня инновационно-технологического развития видов экономической деятельности обрабатывающей промышленности Республики Беларусь по данным 2013 г. На основе исходных данных статистической отчетности [4, 5] и представленных выше формул, первоначально нами были рассчитаны частные индексы удельных затрат на технологические инновации и объема отгруженной инновационной продукции на одного занятого, а также обобщающий индекс инновационной активности по каждому виду экономической деятельности (таблица 3).

Анализ данных таблицы 3 позволил установить, что в 2013 г. единственным видом экономической деятельности с высоким уровнем инновационной активности было производство транспортных средств и оборудования. Средний уровень инновационной активности имели следующие производства: химическое; прочих неметаллических минеральных продуктов; металлургическое и готовых металлических изделий; машин и оборудования; электрооборудования, электронного и оптического оборудования. Остальные виды экономической деятельности имели низкий уровень инновационной активности.

Далее на основе расчетных формул, рисунка 2 и таблиц 3 и 4 нами были рассчитаны частные индексы производительности труда, фондоотдачи, инвестиций в основной капитал на одного занятого и обобщающий индекс технологического уровня. Как видно по данным таблицы 4, в рассматриваемый период высоким технологическим уровнем обладало химическое производство, низким – текстильное и швейное, машин и оборудования, электрооборудования, электронного и оптического оборудования, прочие отрасли промышленности. Остальные виды экономической деятельности имели средний технологический уровень.

Далее на основе данных таблиц 3 и 4 нами была построена инновационно-технологическая матрица (таблица 5). (Цифры обозначают порядковый номер вида экономической деятельности в таблицах 3 и 4.)

На основе данных рисунка 2 и таблицы 5 нами было осуществлено ранжирование видов экономической деятельности по категориям. В рассматриваемый период в обрабатывающей промышленности отсутствовал абсолютный лидер по уровню инновационно-технологического развития, о чем свидетельствует пустой левый верхний квадрат матрицы. В категорию абсолютных аутсайдеров попали два вида экономической деятельности: текстильное и швейное производство и прочие отрасли промышленности. Относительным лидером по технологическому развитию являлось химическое производство, а относительным аутсайдером – производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования.

Таблица 2 – Форма инновационно-технологической матрицы

Технологический уровень	Инновационная активность		
	высокая	средняя	низкая
высокий	$66\% < I_A \leq 100\%$ $66\% < I_{TY} \leq 100\%$	$33\% < I_A \leq 66\%$ $66\% < I_{TY} \leq 100\%$	$I_A \leq 33\%$ $66\% < I_{TY} \leq 100\%$
средний	$66\% < I_A \leq 100\%$ $33\% < I_{TY} \leq 66\%$	$33\% < I_A \leq 66\%$ $33\% < I_{TY} \leq 66\%$	$I_A \leq 33\%$ $33\% < I_{TY} \leq 66\%$
низкий	$66\% < I_A \leq 100\%$ $I_{TY} \leq 33\%$	$33\% < I_A \leq 66\%$ $I_{TY} \leq 33\%$	$I_A \leq 33\%$ $I_{TY} \leq 33\%$

Технологический уровень	Инновационная активность		
	высокая	средняя	низкая
высокий	абсолютный лидер	относительный лидер по технологическому уровню	
средний	относительный лидер по уровню инновационной активности	объект со средним уровнем инновационно-технологического развития	относительный аутсайдер по уровню инновационной активности
низкий		относительный аутсайдер по технологическому уровню	абсолютный аутсайдер

Рисунок 2 – Категории оцениваемых объектов в инновационно-технологической матрице

Таблица 3 – Частные индексы и обобщающий индекс инновационной активности, %

Наименование вида экономической деятельности	I_G	I_{QI}	I_A
Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	15,90	20,10	18,00
Текстильное и швейное производство	19,00	3,80	11,39
Обработка древесины и производство изделий из дерева	1,80	2,80	2,28
Целлюлозно-бумажное производство. Издательская деятельность	46,20	5,50	25,86
Химическое производство	58,10	28,30	43,20
Производство резиновых и пластмассовых изделий	21,50	11,50	16,49
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	90,50	24,70	57,60
Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	39,50	29,70	34,61
Производство машин и оборудования	31,10	70,40	50,75
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	34,90	33,20	34,01
Производство транспортных средств и оборудования	100,00	100,00	100,00
Прочие отрасли промышленности	11,20	2,10	6,64

Таблица 4 – Частные индексы и обобщающий индекс технологического уровня, %

Наименование вида экономической деятельности	I_p	I_F	I_{In}	I_{TY}
Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	83,0	32,10	37,53	50,87
Текстильное и швейное производство	19,0	54,62	10,69	28,10
Обработка древесины и производство изделий из дерева	21,6	47,94	100,00	56,52
Целлюлозно-бумажное производство. Издательская деятельность	29,3	63,33	57,83	50,16
Химическое производство	70,5	100,00	70,57	80,36
Производство резиновых и пластмассовых изделий	100,0	27,31	27,48	51,60
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	46,9	71,80	36,31	51,68
Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	48,8	42,13	42,60	44,52
Производство машин и оборудования	37,2	52,16	11,97	33,78
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	33,0	47,56	11,91	30,83
Производство транспортных средств и оборудования	43,9	49,31	46,96	46,74
Прочие отрасли промышленности	30,3	38,21	32,50	33,66

В категорию относительных лидеров по уровню инновационной активности попало производство транспортных средств и оборудования, в категорию объектов со средним уровнем – производство прочих неметаллических минеральных продуктов, металлургическое и производство готовых металлических изделий. Наиболее многочисленной оказа-

лась категория «относительный аутсайдер» – все остальные виды экономической деятельности.

Результаты анализа данных инновационно-технологической матрицы свидетельствуют о том, что обрабатывающая промышленность Республики Беларусь характеризуется различным уровнем инновационно-технологического развития видов экономической деятельно-

Таблица 5 – Инновационно-технологическая матрица обрабатывающей промышленности Республики Беларусь в разрезе видов экономической деятельности, 2013 г.

Технологический уровень	Инновационная активность		
	высокая 66 % < I_A ≤ 100 %	средняя 33 % < I_A ≤ 66 %	низкая I_A ≤ 33 %
высокий (66 % < I_{Ty} ≤ 100 %)		5 (I_A = 43,20, I_{Ty} = 80,36)	1 (I_A = 18,00, I_{Ty} = 50,87)
		7 (I_A = 57,60, I_{Ty} = 51,68)	3 (I_A = 2,28, I_{Ty} = 56,52)
	11 (I_A = 100,00, I_{Ty} = 46,74)	8 (I_A = 34,61, I_{Ty} = 44,52)	4 (I_A = 25,86, I_{Ty} = 50,16)
средний (33 % < I_{Ty} ≤ 66 %)			6 (I_A = 16,49, I_{Ty} = 51,60)
			9 (I_A = 50,75, I_{Ty} = 33,78)
		10 (I_A = 34,01, I_{Ty} = 30,83)	2 (I_A = 11,39, I_{Ty} = 28,10)
низкий (I_{Ty} ≤ 33 %)			12 (I_A = 11,39, I_{Ty} = 28,10)

сти. В данном случае необходима разработка и практическая реализация комплексной программы по повышению как инновационной активности, так и технологического уровня. Центральное место в данной программе должно быть отведено формированию стратегий роста уровня инновационно-технологического развития, разработанных для каждого вида экономической деятельности с учетом специфических организационно-экономических условий их функционирования.

В результате проведенного нами исследования было установлено, что наиболее результативной для каждого вида экономической деятельности будет поступательная стратегия, при которой рост технологического уровня опережает рост инновационной активности. Высокий технологический уровень создаст соответствующий базис для эффективной реализации каждой стадии инновационного цикла, особенно стадии, связанной с внедрением разработок.

Заключение

Инновационно-технологическая матрица является универсальным оценочно-аналитическим инструментарием, в том числе и для проведения оценки уровня инновационно-технологического развития обрабатывающей промышленности Республики Беларусь в разрезе видов экономической деятельности. Новизна предлагаемого подхода состоит в том, что обобщающие индексы инновационной активности и индекса технологического уровня предлагается рассчитывать на основе двух групп частных индексов, что обеспечивает получение наиболее точного результата. Также в рамках данного подхода предусмотрено ранжирование видов экономической деятельности по отдельным категориям в зависимости от уровня инновационно-технологического развития. В целом проведение оценки с использованием предлагаемого подхода дает возможность не только выявить тенденции, сложившиеся на текущий момент, но и сформировать направления развития на перспективу.

Список литературы

- [1] Об утверждении Программы развития промышленного комплекса Республики Беларусь на период до 2020 года: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 5 июля 2012 г. № 622 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. — № 64. — 5/35993.
Ob utverzhenii Programmy razvitiya promyshlennogo kompleksa Respubliki Belarus' na period do 2020 goda: Postanovleniye Soveta Ministrov Respubliki Belarus' ot 5 iyulya 2012 g. № 622 // Nats. reyestr pravovykh aktov Resp. Belarus'. — № 64. — 5/35993.
- [2] Балацкий, Е. Инновационно-технологическая матрица российских регионов / Е. Балацкий, А. Раптовский // Общество и экономика. — 2007. — № 2. — С. 138–159.
Balatskiy, E. Innovatsionno-tekhnologicheskaya matritsa rossiyskikh regionov / E. Balatskiy, A. Raptovskiy // Obshchestvo i ekonomika. — 2007. — No.2. — P. 138–159.
- [3] Веселова, Н.В. Построение инновационно-технологической матрицы (на примере промышленности Нижегородской области) / Н.В. Веселова // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. — 2011. — № 5 (2). — С. 38–47.
Veselova, N.V. Postroyeniye innovatsionno-tekhnologicheskoy matritsy (na primere promyshlennosti Nizhegorodskoy oblasti) / N.V. Veselova // Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. — 2011. — № 5 (2). — P. 38–47.
- [4] Наука и инновационная деятельность в Республике Беларусь : статистический сборник / В.И. Зиновский. — Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2014. — 121 с.
Nauka i innovatsionnaya deyatel'nost' v Respublike Belarus' : statisticheskiy sbornik / V.I. Zinovskiy. — Minsk: Natsional'nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus', 2014. — 121 p.
- [5] Промышленность Республики Беларусь : статистический сборник / В.И. Зиновский. — Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2014. — 273 с.

Promyshlennost' Respubliki Belarus' : statisticheskiy sbornik /
V.I. Zinovskiy. — Minsk: Natsional'nyy statisticheskiy komitet Respubliki
Belarus', 2014. — 273 p.