

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА КОНВЕРГЕНЦИИ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Получено 15.06.2023 Доработано 20.07.2023 Принято 27.07.2023

УДК 338.27 JEL C45 DOI <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2023-6-3-4-14>

Лубнина Алсу Амировна

Канд. экон. наук, доц. каф. логистики и управления

Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань, Российская Федерация

ORCID: 0000-0002-1382-7678

E-mail: alsu1982@2yandex.ru

АННОТАЦИЯ

Одним из ведущих факторов, способствующих появлению кардинальных структурных сдвигов в последние годы, явилось повышение значимости инноваций в развитии экономических систем. Инновационный процесс из «редкого» экономического феномена трансформировался в драйвер экономического развития. Благодаря инновациям изменяется структура воспроизводства, институциональная структура, технологическая структура экономики, увеличивается скорость смены технологических укладов, достигается конвергенция макротехнологий, а их внедрение в производственный сектор является причиной изменения отраслевой структуры и ее диверсификации. В связи с этим актуальной становится задача прогнозирования темпов инновационного развития в условиях конвергенции промышленных предприятий Российской Федерации. Для решения данной задачи предложена методика информационного обеспечения мониторинга конвергенции отраслей промышленности, а также структурно-содержательная модель управления конвергенцией промышленных отраслей в рамках современных концепций. Таким образом, сформирована система инструментов промышленной политики, состав которых определяется по итогам применения разработанной модели информационного мониторинга уровня развития конвергенции в отраслях промышленности, позволяющей разработать комплекс управляющих воздействий для каждого уровня конвергенции в зависимости от темпов и масштабов технологического развития, входящих в состав отрасли видов производственной деятельности с акцентом на наиболее актуальные современные концепции и стратегии развития.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Мониторинг, конвергенция, инновационное развитие, промышленность, затраты на научные исследования, информационное обеспечение, прогнозирование

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование выполнено в рамках гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ РФ № НШ-1886.2022.2

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Лубнина А.А. Информационное обеспечение мониторинга конвергенции отраслей промышленности // E-management. 2023. Т. 6, № 3. С. 4–14.

© Лубнина А.А., 2023.

Статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0. всемирная (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



ELECTRONIC MANAGEMENT IN VARIOUS FIELDS

INFORMATION SUPPORT FOR MONITORING CONVERGENCE OF INDUSTRIES

Received 15.06.2023 Revised 20.07.2023 Accepted 27.07.2023

Alsu A. Lubnina

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at the Logistics and Management Department

Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia

ORCID: 0000-0002-1382-7678

E-mail: alsu1982@2yandex.ru

ABSTRACT

One of the leading factors contributing to emerging cardinal structural shifts in recent years has been increasing importance of innovation in economic systems development. The innovation process has transformed from a “rare” economic phenomenon into a driver of economic development. Innovations change the structure of reproduction, institutional structure, and technological structure of the economy, increase the rate of technological modes change, and achieve convergence of macro-technologies. Its introduction into the production sector is the cause of changes in industrial structure and its diversification. In this regard, the task of forecasting the rate of innovation development in the context of convergence of the Russian industrial enterprises becomes relevant. To solve this problem, a methodology of information support for monitoring convergence of industrial sectors, as well as a structural and content model for managing convergence of industrial sectors within the framework of modern concepts, has been proposed. Thus, the system of industrial policy instruments has been formed. Its composition is determined by application of the developed model of information monitoring of convergence development level in industries. It allows to develop a set of control actions for each level of convergence, depending on the pace and scale of technological development, types of production activities included in the industry, with a focus on the most relevant modern concepts and development strategies.

KEYWORDS

Monitoring, convergence, innovative development, industry, research costs, information support, forecasting

FINANCING

The research was carried out within the framework of the grant of the President of the Russian Federation on leading scientific schools state support, project no. NSh-1886.2022.2

FOR CITATION

Lubnina A.A. (2023) Information support for monitoring convergence of industries. *E-management*, vol. 6, no. 3, pp. 4–14.
DOI: 10.26425/2658-3445-2023-6-3-4-14

© Lubnina A.A., 2023.

This is an open access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

В настоящее время экономические системы находятся в фазе глубокой трансформации производственно-хозяйственной деятельности. Это вызвано не только глобальными факторами геополитического характера, но и трансформацией структуры экономики, технологической перестройкой промышленности и других секторов экономики. Ядром этих процессов являются структурные сдвиги, выраженные в качественном изменении связей между подсистемами экономической системы, неравномерности динамики количественных показателей научно-технического и социально-экономического развития системы, необходимости адаптации к изменениям эндогенных и экзогенных факторов, влияющих на экономические системы разного уровня управления. Основным драйвером трансформации структуры экономических систем выступают технологические сдвиги, порожденные действием научно-технического прогресса, что способствует развитию новых видов и типов производств, секторов экономики, формированию новых типов связей между их элементами и уровнями.

Структурное развитие, предполагающее единение экономических и технологических элементов, сопровождается различного рода отклонениями или флуктуациями. Залогом структурной устойчивости, модернизации технологического базиса и достижения экономического прогресса в развитии являются нововведения и уровень коммерциализируемости результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Высокотехнологичной и наукоемкой промышленности принадлежит важная роль в технологическом и экономическом развитии структуры экономики.

На данный момент инновационные технологии являются ведущими драйверами структурной трансформации экономики. Важная роль в создании нового структурного технологического контура экономической системы принадлежит этапу кризиса, в котором наблюдается максимальная энтропия. Кризис показывает, что дальнейшее наращивание экономической активности ставится под сомнение без трансформации структуры производства в отраслевом разрезе, изменения связей между отраслями и методов стимулирования и регулирования предпринимательской деятельности. В данном случае уместно говорить о наличии «сближения» существующих и будущих технологий производства, существующих и новых отраслей производства. Следовательно, правомерным представляется использовать термин «конвергенции» технологий и систем. Однако полагаем, что недостатком данного подхода является чрезмерный акцент на фазу кризиса как источника конвергенции. При этом взаимное проникновение технологий отраслей могут быть рассмотрены и на других стадиях экономических циклов.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ / MATERIALS REVIEW

Термин «конвергенция» получил широкое распространение после 1950-х гг. благодаря работам П.А. Сорокина [Сорокин, 1993], Р. Арона [Aron, 1986], А.Д. Сахарова [Сахаров, 1968], Р.М. Солоу [Solow, 1956] и других исследователей. В широком смысле под конвергенцией понимается «сближение» альтернативных экономических систем, их экономической и социальной политики. В теории конвергенции заложен эффект наверстывания упущенных возможностей посредством формирования компромиссов, стабилизации и достижения устойчивого развития. Таким образом, он предполагает взаимное проникновение между элементами систем. Касательно макротехнологий сущность теории конвергенции заключается в том, что результаты научно-технического прогресса имеют неравномерное распределение среди отраслей, однако их взаимное проникновение способствует достижению более устойчивых темпов роста экономической системы в целом. Так, Дж. К. Гэлбрейт [Гэлбрейт, 1969] фактором «сближения» систем и отраслей выделяет уровень развития технологий.

Вопросам развития научно-технологической конвергенции посвятили работы зарубежные и отечественные ученые М. Роко, У. Бейнбридж [Roco, Vainbridge, 2003], М.А. Гасанов, Э.А. Гасанов [Гасанов, Гасанов, 2004], В.И. Аршинов [Аршинов, 2014], В.В. Чеклецов [Чеклецов, 2013], С.Д. Бодрунов [Бодрунов, 2018] и др. Инновационное развитие промышленности в рамках современных концепций входит в область научных интересов А.И. Шинкевича, С.С. Кудрявцевой [Шинкевич, Кудрявцева, 2014], М.В. Шинкевич [Shinkevich, 2020], Н.В. Барсегян [Барсегян, 2018], Ф.Ф. Галимулиной [Галимулина, 2014] и др.

Среди рассматриваемых научных подходов к вопросам конвергенции отметим, что присутствует в основном какой-либо один значимый фактор конвергенции – например, преодоление кризиса, уровень

развития технологий, достижение устойчивого роста, что, по мнению автора настоящего исследования, является фрагментарным и не позволяет судить о конвергенции как о комплексной научной категории. Полагаем, что ее следует рассматривать с использованием совокупности или группы факторов, определяющих ее специфику. В связи с этим целью статьи является разработка информационного обеспечения мониторинга конвергенции отраслей промышленности, учитывающего различные группы факторов технологического развития. Для достижения поставленной цели в статье решены следующие задачи:

- 1) выбрать круг показателей для мониторинга конвергенции отраслей промышленности;
- 2) разработать методику информационного обеспечения мониторинга конвергенции отраслей промышленности;
- 3) предложить структурно-содержательную модель управления конвергенцией промышленных отраслей в рамках современных концепций;
- 4) провести корреляционный анализ для выявления зависимости между рассматриваемыми показателями.

Объектом исследования являются отрасли промышленности Российской Федерации (далее – РФ). Предмет исследования – мониторинг конвергенции развития промышленности.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ / RESEARCH METHODS

Для разработки информационного обеспечения мониторинга конвергенции отраслей промышленности сформируем систему сбалансированных показателей, которую характеризуют три группы индикаторов: инновационно-технологическая конвергенция (*Itc*), ресурсная конвергенция (*Rc*), инфраструктурная конвергенция (*Infc*). В табл. 1 отражена методика информационного обеспечения мониторинга конвергенции отраслей промышленности, которая представляет собой последовательный поэтапный алгоритм действий. На первом этапе проводится качественный отбор показателей для оценки различных видов конвергенции, список которых представлен в таблице.

Таблица 1. Методика информационного обеспечения мониторинга конвергенции отраслей промышленности
Table 1. Methodology for information support for monitoring convergence of industries

№ этапа	Инновационно-технологическая конвергенция (<i>Itc</i>)	Ресурсная конвергенция (<i>Rc</i>)	Инфраструктурная конвергенция (<i>Infc</i>)
1	<i>Itc</i> ₁ – объем произведенной продукции и услуг, тыс. руб.; <i>Itc</i> ₂ – разработанные новейшие производственные технологии, ед.; <i>Itc</i> ₃ – используемые новейшие производственные технологии, ед.; <i>Itc</i> ₄ – инновационная активность предприятий, %; <i>Itc</i> ₅ – удельный вес инновационной продукции в общем объеме производства, %	<i>Rc</i> ₁ – доля инвестиций, направленных на реконструкцию и модернизацию, %; <i>Rc</i> ₂ – доля инвестиций в машины, оборудование, транспортные средства, %; <i>Rc</i> ₃ – доля электроэнергии, на основе возобновляемых источников, %; <i>Rc</i> ₄ – удельный вес предприятий, внедривших экологические инновации, %; <i>Rc</i> ₅ – переработка отходов, тыс. т	<i>Infc</i> ₁ – основные фонды, тыс. руб.; <i>Infc</i> ₂ – степень износа основных производственных фондов, %; <i>Infc</i> ₃ – удельный вес полностью изношенных основных производственных фондов, %; <i>Infc</i> ₄ – ввод основных производственных фондов, тыс. руб.; <i>Infc</i> ₅ – инвестиции в основной капитал, млрд руб.
2	Нормирование для показателей с прямой зависимостью (1): $Icn = \frac{Ici - Ic(\min)}{Ic(\max) - Ic(\min)}, (1)$	Нормирование для показателей с прямой зависимостью (3): $Rcn = \frac{Rci - Rc(\min)}{Rc(\max) - Rc(\min)}, (3)$	Нормирование для показателей с прямой зависимостью (5): $Infcn = \frac{Infi - Infc(\min)}{Infc(\max) - Infc(\min)}, (5)$

Окончание табл. 1

№ этапа	Инновационно-технологическая конвергенция (<i>I_{tc}</i>)	Ресурсная конвергенция (<i>R_c</i>)	Инфраструктурная конвергенция (<i>I_{nc}</i>)
2	<p>нормирование для показателей с обратной зависимостью (2):</p> $I_{tcn} = 1 - \frac{I_{tc_i} - I_{tc(\min)}}{I_{tc(\max)} - I_{tc(\min)}}, \quad (2)$ <p>где <i>I_{tcn}</i> – нормированное значение инновационно-технологической конвергенции; <i>I_{tc_i}</i></p> – текущее значение показателя; <i>I_{tc(min)}</i> – минимальное значение показателя; <i>I_{tc(max)}</i> – максимальное значение показателя	<p>нормирование для показателей с обратной зависимостью (4):</p> $R_{cn} = 1 - \frac{R_{c_i} - R_{c(\min)}}{R_{c(\max)} - R_{c(\min)}}, \quad (4)$ <p>где <i>R_{cn}</i> – нормированное значение ресурсной конвергенции; <i>R_{c_i}</i></p> – текущее значение показателя; <i>R_{c(min)}</i> – минимальное значение показателя; <i>R_{c(max)}</i> – максимальное значение показателя	<p>нормирование для показателей с обратной зависимостью (6):</p> $I_{ncn} = 1 - \frac{I_{nc_i} - I_{nc(\min)}}{I_{nc(\max)} - I_{nc(\min)}}, \quad (6)$ <p>где <i>I_{ncn}</i> – нормированное значение инфраструктурной конвергенции; <i>I_{nc_i}</i></p> – текущее значение показателя; <i>I_{nc(min)}</i> – минимальное значение показателя; <i>I_{nc(max)}</i> – максимальное значение показателя
3	Определение весовых коэффициентов <i>f_i</i> при помощи факторного анализа		
4	<p>Расчет агрегированного индикатора инновационно-технологической конвергенции:</p> $A_{I_{tc}} = \sum_{i=1}^n (I_{tcn} \cdot f_i), \quad (7)$ <p>где <i>A_{I_{tc}}</i></p> – агрегированный индикатор инновационно-технологической конвергенции; <i>f_i</i> – значение факторной нагрузки	<p>Расчет агрегированного индикатора ресурсной конвергенции (8):</p> $A_{R_c} = \sum_{i=1}^n (R_{c_i} \cdot f_i), \quad (8)$ <p>где <i>A_{R_c}</i></p> – агрегированный индикатор ресурсной конвергенции; <i>f_i</i> – значение факторной нагрузки	<p>Расчет агрегированного индикатора инфраструктурной конвергенции (9):</p> $A_{I_{nc}} = \sum_{i=1}^n (I_{ncn} \cdot f_i), \quad (9)$ <p>где <i>A_{I_{nc}}</i></p> – агрегированный индикатор инфраструктурной конвергенции; <i>f_i</i> – значение факторной нагрузки
5	<p>Расчет обобщающего комплексного агрегированного индикатора технологической конвергенции (10):</p> $A_{Tc} = (A_{I_{tc}} + A_{R_c} + A_{I_{nc}}) / 3, \quad (10)$ <p>где <i>A_{Tc}</i> – агрегированный индикатор технологической конвергенции</p>		
6	Классификация отраслей по инновационно-технологической, ресурсной, инфраструктурной конвергенции		
7	Разработка комплекса рекомендаций по развитию отраслей промышленности в рамках цифровой трансформации экономики		

Составлено автором по материалам исследования / Compiled by the author on the materials of the study

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ / RESEARCH RESULTS

Поскольку все индикаторы имеют различную размерность для дальнейшего анализа, необходимо провести нормирование показателей с применением формулы нормирования, представленной в п. 2 табл. 1. Исходные данные для оценки конвергенции по видам отраслей промышленности на отобраны на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики. При расчете агрегированных индикаторов конвергенции отраслей используются весовые коэффициенты, при этом степень значимости показателей определена на основе проведенного факторного анализа методом главных компонент (табл. 2).

Таблица 2. Результаты факторного анализа

Table 1. Results of factor analysis

Наименование показателей	Компоненты			
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
Объем произведенной продукции и услуг, тыс. руб. (<i>I_{tc1}</i>)	0,823203	0,464069	- 0,219046	0,033545
Разработанные новейшие производственные технологии, ед. (<i>I_{tc2}</i>)	0,687530	0,586528	0,057238	0,161173
Используемые новейшие производственные технологии, ед. (<i>I_{tc3}</i>)	0,185952	0,847604	0,128827	0,204230

Окончание табл. 2

Наименование показателей	Компоненты			
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
Инновационная активность предприятий, % (<i>Itc4</i>)	0,099476	0,323780	0,249311	0,759445
Удельный вес инновационной продукции в общем объеме производства, % (<i>Itc5</i>)	0,117611	0,776465	0,218243	0,491685
Доля инвестиций, направленных на реконструкцию и модернизацию, % (<i>Rc1</i>)	- 0,028473	0,335009	- 0,744945	0,152813
Доля инвестиций в машины, оборудование, транспортные средства, % (<i>Rc2</i>)	0,428955	- 0,262570	- 0,682956	- 0,106717
Доля электроэнергии, на основе возобновляемых источников, % (<i>Rc3</i>)	0,237748	- 0,182042	- 0,766638	- 0,253655
Удельный вес предприятий, внедривших экологические инновации, % (<i>Rc4</i>)	0,586349	0,209461	- 0,215492	0,668862
Переработка отходов, тыс. т (<i>Rc5</i>)	0,853161	0,064435	0,010179	- 0,411043
Основные фонды, тыс. руб. (<i>Inf1</i>)	0,915851	0,009010	- 0,287174	0,253329
Степень износа основных производственных фондов, % (<i>Inf2</i>)	0,225034	- 0,866686	0,155624	0,225292
Удельный вес полностью изношенных основных производственных фондов, % (<i>Inf3</i>)	- 0,014633	- 0,899398	0,036881	- 0,237419
Ввод основных производственных фондов, тыс. руб. (<i>Inf4</i>)	0,782025	- 0,264842	- 0,096325	0,432787
Инвестиции в основной капитал, млрд. руб. (<i>Inf5</i>)	0,946608	- 0,109974	- 0,148800	0,196345
Объем произведенной продукции и услуг, тыс. руб. (<i>Itc1</i>)	4,918959	3,890257	1,972752	1,999892
Разработанные новейшие производственные технологии, ед. (<i>Itc2</i>)	0,327931	0,259350	0,131517	0,133326

Источник¹ / Source¹

В соответствии с критерием Кайзера выделено четыре фактора с собственными значениями больше 1, суммарная дисперсия по ним составляет 85,2 %. В результате получены факторные нагрузки, позволяющие выделить укрупненные факторы (табл. 3):

1) фактор 1 – эффективность использования основных фондов, сформирован следующими показателями: объем произведенной продукции и услуг, тыс. руб.; переработка отходов, тыс. т; основные фонды, тыс. руб.; ввод основных производственных фондов, тыс. руб.; инвестиции в основной капитал, млрд руб.;

2) фактор 2 – состояние основных фондов, сформирован показателями: используемые новейшие производственные технологии, %; удельный вес инновационной продукции в общем объеме производства, %; степень износа основных производственных фондов, %; удельный вес полностью изношенных основных производственных фондов, %;

3) фактор 3 – ресурсоэффективное развитие инфраструктуры: используемые новейшие производственные технологии, %; доля электроэнергии, на основе возобновляемых источников, %;

4) фактор 4 – инновационная активность: инновационная активность предприятий, %.

Таким образом, при расчете агрегированных индикаторов инновационно-технологической, ресурсной и инфраструктурной конвергенции отраслей использованы весовые коэффициенты, полученные на основе проведенного факторного анализа методом главных компонент, объяснительная совокупная дисперсия и диаграмма компонента во вращаемом пространстве которого представлена в табл. 3.

Следующим этапом проведен расчет обобщающего комплексного интегрального агрегированного индикатора технологической конвергенции (*Tc*), который является суммой расчете трех агрегированных индикаторов инновационно-технологической (*Itc*), ресурсной (*Rc*) и инфраструктурной (*Inf*) конвергенции отраслей с соответствующими весовыми коэффициентами (рис. 1).

¹ Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт. Режим доступа: <http://www.gks.ru/> (дата обращения 10.06.2023).

Таблица 3. Объясненная совокупная дисперсия (метод главных компонент)

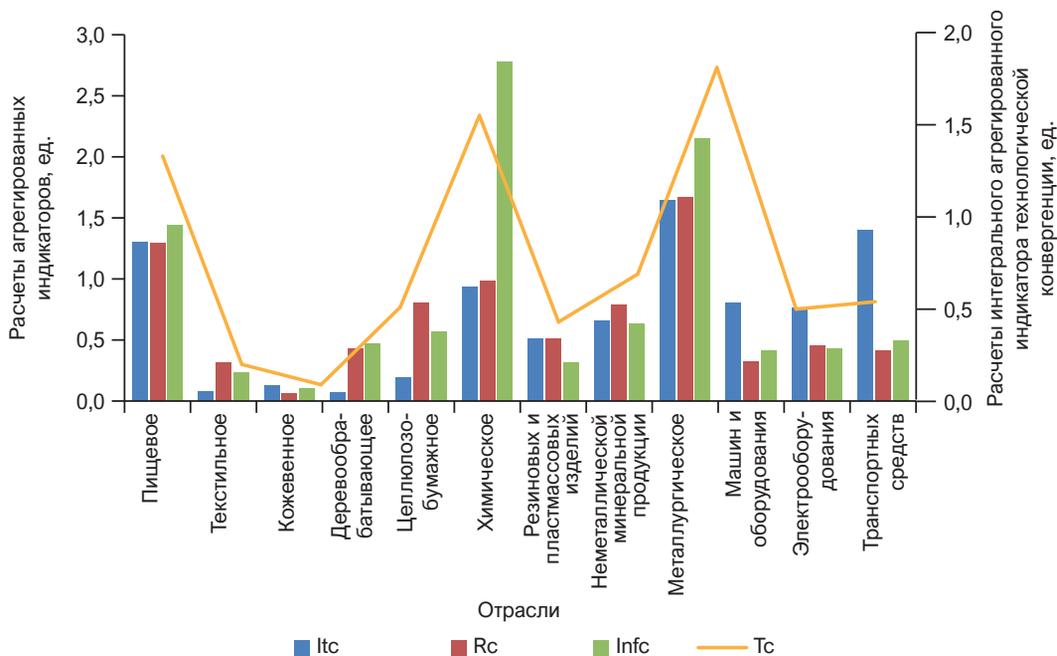
Table 3. Explained total variance (principal component method)

Комп.	Начальные собственные значения			Извлечение суммы квадратов нагрузок			Ротация суммы квадратов нагрузок		
	Всего	% дисп.	Суммар. %	Всего	% дисп.	Суммар. %	Всего	% дисп.	Суммар. %
1	5,864	39,094	39,094	5,864	39,094	39,094	4,924	32,829	32,829
2	3,976	26,504	65,598	3,976	26,504	65,598	3,891	25,939	58,769
3	1,827	12,179	77,776	1,827	12,179	77,776	1,996	13,310	72,079
4	1,115	7,435	85,212	1,115	7,435	85,212	1,970	13,133	85,212

Источник² / Source²

Наиболее высокие показатели инновационно-технологического развития отмечены на металлургических предприятиях (значение агрегированного индикатора инновационно-технологической конвергенции – 1,64) и производства транспортных средств (1,4), а самые низкие показатели наблюдаются на предприятиях текстильных и деревообрабатывающих производств (0,08 и 0,07 соответственно). Высокая ресурсная эффективность характерна предприятиям металлургических производств (значение агрегированного индикатора ресурсной конвергенции – 1,67) и пищевым производствам (1,29), а наименьшая ресурсная эффективность наблюдается на предприятиях кожевенных производств (0,06).

Самая мощная инфраструктура характерна химическим (значение агрегированного индикатора инфраструктурной конвергенции – 2,78) и металлургическим (2,15) производствам, а наименьшие производственные мощности наблюдаются на кожевенных производствах (0,1). Следовательно, самое высокое значение обобщающего комплексного интегрального агрегированного индикатора технологической конвергенции среди рассматриваемых видов производств принадлежит металлургическим производствам – 1,82, а самое низкое – кожевенным производствам (0,1).



Источник³ / Source³

Рис. 1. Результаты расчета, обобщающего комплексного интегрального агрегированного индикатора технологической конвергенции (T_с) и трех агрегированных индикаторов инновационно-технологической (I_{tc}), ресурсной (R_c) и инфраструктурной (I_{infс}) конвергенции отраслей

Fig. 1. The results of the calculation generalizing the complex integrated aggregated indicator of technological convergence (T_с) and three aggregated indicators of innovation-technological (I_{tc}), resource (R_c) and infrastructure (I_{infс}) convergence of industries

²Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт. Режим доступа: <http://www.gks.ru/> (дата обращения 10.06.2023).

³ Там же.

Предложенная методика информационного обеспечения мониторинга конвергенции отраслей промышленности позволяет оценить динамику технологической конвергенции предприятий и в отличие от существующих методик позволяет дать комплексную оценку показателей инновационной, ресурсной, инфраструктурной эффективности. Полученные результаты мониторинга будут использованы для разработки комплекса рекомендаций развития промышленного комплекса в условиях цифровой трансформации экономики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION

На основе информационного обеспечения мониторинга развития конвергенции в исследовании разработан структурно-содержательная модель управления конвергенцией промышленных отраслей в рамках современных концепций, сущность которой отражена на рис. 2. В рамках модели автором выделены пять уровней конвергенции, предложена их классификация исходя из тесноты сближения отраслей и специфики видов производственной деятельности. На основании полученных расчетов проведена группировка рассматриваемых отраслей промышленности по уровню конвергенции, а также разработан комплекс управляющих воздействий для каждого уровня конвергенции, в зависимости от темпов и масштабов технологического развития входящих видов производственной деятельности, с акцентом на наиболее актуальные современные концепции и стратегии развития.

К первому уровню конвергенции отнесены предприятия текстильной и кожевенной промышленности, которые характеризуются отсталой инфраструктурой малой мощности, зависимостью от импортного сырья, технологий и специалистов. Поскольку эти отрасли являются смежными, для них эффективна межотраслевая конвергенция, направленная на наращивание объемов производства, разработка и внедрение инновационных технологий производства продукции, развитие интегрированной цепочки поставок, отечественных брендов одежды, сокращение зависимости от импортного сырья. Наиболее актуальными концепциями для рассматриваемой группы отраслей являются ESG-концепция (окружающая среда, общество, управление – это стратегия развития компании, которая предусматривает прозрачность в менеджменте, заботу об экологии и людях, с которыми соприкасается компания), теория организации производства (направлена на качественный переход от ручного труда до полностью автоматизированных и роботизированных производств, что имеет определенную сложность для текстильной промышленности, где многие рутинные действия осуществляются ручным трудом).

Ко второму уровню конвергенции отнесены предприятия деревообрабатывающих и целлюлозно-бумажных отраслей промышленности, основные производственные фонды которых являются наследием Советского Союза Социалистических Республик и сосредоточены в моногородах или поселках, следовательно, от эффективности деятельности этих предприятий зависит уровень жизни населения и само существование этих населенных пунктов. Ситуация осложняется внешней геополитической обстановкой, которая негативно отражается на предприятиях в виде различных санкций и затруднения организации логистики и управления цепями поставок.

Приоритетными направлениями являются субсидирование проектов, направленных на развитие лесоперерабатывающих мощностей на базе создания современной инфраструктуры в рамках поддержки монопрофильных муниципальных образований. Значительных инвестиций требуют строительство социальных и промышленных объектов, приобретение оборудования для строящихся и действующих производств. Стратегия развития деревообрабатывающих и целлюлозно-бумажных отраслей должна опираться на концепцию устойчивого развития (повышение экономического и социального развития монопрофильных муниципальных образований при обеспечении целостности экосистемы, достигаемой за счет внедрения ресурсосберегающих производств) и концепции интегрированной логистики (объединение функциональных областей логистики в единую систему в целях ее оптимизации).

К третьему уровню конвергенции отнесены производства машин и оборудования, электрооборудования, в качестве приоритетной стратегии развития которых является создание конкурентоспособной продукции с ориентацией на обеспечение технологического суверенитета и использование возобновляемых источников энергии за счет поддержки научно-технологического и кадрового потенциала автопроизводителей и производителей автокомпонентов. Перспективные разработки направлены на создание инновационного транспорта – электрических и гибридных автомобилей, включая автомобили на водородных топливных элементах, автономных автомобилей.

		Уровень конвергенции		Отрасли промышленности	Управляющие воздействия	Ключевые концепции
		1 уровень конвергенции	Межотраслевая конвергенция			
Технологическая конвергенция (Тс)		$0 < T_c < 0,25$		С.13. текстильное, С.15. кожевенное	Наращивание объемов производства, разработка и внедрение инновационных технологий производства продукции, развитие интегрированной цепочки поставок, развитие отечественных брендов одежды, сокращение зависимости от импортного сырья	Концепция ESG, теория организации производства
		2 уровень конвергенции	Межмуниципальная конвергенция	С.16. деревообрабатывающее, С.17. целлюлозно-бумажное	Субсидирование проектов, направленных на развитие лесоперерабатывающих мощностей на базе создания современной инфраструктуры, развитие монопрофильных муниципальных образований	Концепция устойчивого развития, концепция интегрированной логистики
		$0,25 < T_c < 0,5$				
		3 уровень конвергенции	Межфирменная конвергенция	С.28. машин и оборудования, С.26. электрооборудования	Производство конкурентоспособной продукции с ориентацией на обеспечение технологического суверенитета и использование возобновляемых источников энергии	Концепция бережливого производства, концепция цифровизации, концепция кооперации
		$0,5 < T_c < 0,75$				
		4 уровень конвергенции	Межфункциональная конвергенция	С.22. резиновых и пластмассовых изделий, С.30. транспортных средств, С.23. неметаллической минеральной продукции	Увеличение инвестиций в основной капитал, высокотехнологичные машины и оборудование, создание технологических платформ интеграции науки, образования, промышленности	Принципы экономики замкнутого цикла, концепция экологического менеджмента, концепция инжиниринга
		$0,75 < T_c < 1$				
		5 уровень конвергенции	Внутриотраслевая конвергенция	С.24. металлургическое, С.10. пищевое, С.20. химическое	Сокращение отсталой инфраструктуры, модернизация и обновление основных производственных фондов, переход на экологически эффективные производства, создание промышленных кластеров, особых экономических зон, индустриальных парков	Принципы «зеленой» химии, теория жизненного цикла производства продукции, концепция «Индустрия 4.0»
		$1 < T_c < 3$				

Составлено автором по материалам исследования / Compiled by the author on the materials of the study

Рис. 2. Структурно-содержательная модель управления конвергенцией промышленных отраслей в рамках современных концепций

Fig. 2. Structural and content model for managing the convergence of industrial sectors within the framework of modern concepts

Передовыми концепциями развития отраслей, вошедших в третью группу, являются стратегия бережливого производства (направленная на снижение всех видов потерь, разработанная на автомобилестроительных предприятиях Японии) и теория кооперации (консолидация усилий государства, автопроизводителей, химических, металлургических, IT-предприятий, вузов, инжиниринговых предприятий в целях освоения новых технологий и выведения на рынок инновационных разработок).

К четвертому уровню конвергенции отнесены производства резиновых и пластмассовых изделий, транспортных средств, неметаллической минеральной продукции, для которых целесообразна межфункциональная конвергенция. Стратегией развития данных производств являются увеличение инвестиций в основной капитал, создание технологических платформ интеграции науки, образования, промышленности, реализация мер, направленных на поддержку научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, закрепление за российскими юридическими лицами прав на результаты интеллектуальной деятельности по созданию критически важных технологий.

Базовыми концепциями являются экономика замкнутого цикла (использование возобновляемых ресурсов, разработка технологий, которые минимизируют отходы и отрицательное влияние на природную среду и жизнедеятельность человека), концепция экологического менеджмента (философия, направленная на снижение отрицательного воздействия на социоприродную среду), концепция инжиниринга (использование уникального проектного оборудования и инженерно-технических решений).

К пятому уровню конвергенции отнесены металлургические, пищевые, химические производства, для которых характерны наиболее крупные объемы производств, основных фондов с высокой долей полностью изношенных производственных мощностей. Данные отрасли промышленности не являются смежными, поэтому для них характерна внутриотраслевая конвергенция, направленная на сокращение отсталой инфраструктуры, модернизацию и обновление основных производственных фондов, переход на экологически эффективные производства, создание промышленных кластеров, особых экономических зон, индустриальных парков.

Развитие данных отраслей промышленности основывается на концепции «Индустрия 4.0» (создание умных предприятий, полностью автоматизированных и роботизированных, управляемых при помощи искусственного интеллекта), теория жизненного цикла производства продукции (минимизация времени каждого этапа производства продукции), принципы «зеленой» химии (организация такого производства, которое исключает выделение побочных веществ или минимизирует его, производя безвредные побочные вещества).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Арон Р.* Концепция единого индустриального общества. FOLIO ESSAIS; 1986. 384 с. (Франц. яз.).
- Аршинов В.И.* Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистические преобразования в контексте парадигмы сложности. В кн.: Дубровский Д.И. (ред.). Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. М.: Издательство МБА; 2013. С. 94–106.
- Барсегян Н. В.* Открытые инновации как ресурс управления высокотехнологичными предприятиями. Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2018;5:118–127.
- Бодрунов С.Д.* Конвергенция технологий – новая основа для интеграции производства, науки и образования. Экономическая наука современной России. 2018;1(80):8–19.
- Галимулина Ф.Ф.* Технологические платформы как способ минимизации институциональных ловушек в реальном секторе экономики. Экономический вестник Республики Татарстан. 2014;2:54–58.
- Гасанов М.А., Гасанов Э.А.* Структурная конвергенция в экономике России и ее ограничения. Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2014;1(25):5–17.
- Гэлбрейт Дж. К.* Новое индустриальное общество. М.: Прогресс; 1969. 480 с.
- Сахаров А.Д.* Размышления о прогрессе, мирном сосуществовании и интеллектуальной свободе. Франкфурт-на-Майне: Посев; 1968. 63 с.
- Сорокин П.А.* Общие черты и различия между Россией и США (фрагменты из книги «Россия и Соединенные Штаты»). СОЦИС. 1993;8:133–145.
- Чеклецов В.В.* Гибридная реальность. НБИКС как интерфейс «человек – машина». В кн.: Дубровский Д.И. (ред.). Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. М.: Издательство МБА; 2013. С. 107–120.
- Шинкевич А.И., Кудрявцева С.С.* Управление открытыми национальными инновационными системами в экономике знаний: монография. Казань; 2014. 205 с.
- Lubnina A.A.* Innovative strategy for increasing competitiveness in organizational structures of industrial enterprises. Eurasian Journal of Analytical Chemistry. 2017;12(7b):1563–1571.

Roco M., Bainbridge W. Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science. Springer; 2003. 482 p.

Shinkevich M.V. Synergy of digitalization within the framework of increasing energy efficiency in manufacturing industry. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 2020;10(3):456–464.

Solow R.M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*. 1956;1(70):65–94.

REFERENCES

Aron R. The concept of a single industrial society. *FOLIO ESSAIS*; 1986. 384 p. (In French).

Arshinov V.I. Convergent technologies (NBICS) and transhumanist transformations in the context of the complexity paradigm. In: Dubrovsky D.I. (ed.). *Global Future 2045. Convergent Technologies (NBICS) and Transhumanist Evolution*. Moscow: MBA Publ. House; 2013. Pp. 94–106. (In Russian).

Barseghyan N.V. Open innovations as a resource for managing high-tech enterprises. *Herald of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law*. 2018;5:118–127. (In Russian).

Bodrunov S.D. Convergence of technologies as a new basis for integration of production, science and education. *Economics of Contemporary Russia*. 2018;1(80):8–19. (In Russian).

Chekletsov V.V. Hybrid reality. NBICS as a human-machine interface. In: Dubrovsky D.I. (ed.). *Global Future 2045. Convergent Technologies (NBICS) and Transhumanist Evolution*. Moscow: MBA Publ. House; 2013. Pp. 107–120. (In Russian).

Galbraith J.K. *New Industrial Society*. Moscow: Progress; 1969. 480 p. (In Russian).

Galimulina F.F. Technological platforms as a way to minimize institutional traps in the real sector of the economy. *Economic Bulletin of the Republic of Tatarstan*. 2014;2:54–58. (In Russian).

Gasanov M.A., Gasanov E.A. Structural convergence in the Russian economy and its limitations. *Tomsk State University Bulletin. Economy*. 2014;1(25):5–17. (In Russian).

Lubnina A.A. Innovative strategy for increasing competitiveness in organizational structures of industrial enterprises. *Eurasian Journal of Analytical Chemistry*. 2017;12(7b):1563–1571.

Roco M., Bainbridge W. *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*. Springer; 2003. 482 p.

Sakharov A.D. Reflections on progress, peaceful coexistence and intellectual freedom. Frankfurt am Main: Posev; 1968. 63 p. (In Russian).

Shinkevich A.I., Kudryavtseva S.S. Managing open national innovation systems in the knowledge economy. Kazan; 2014. 205 p. (In Russian).

Shinkevich M.V. Synergy of digitalization within the framework of increasing energy efficiency in manufacturing industry. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 2020;10(3):456–464.

Solow R.M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*. 1956;1(70):65–94.

Sorokin P.A. Common features and differences between Russia and the USA (excerpts from “Russia and the United States”). *SOCIS*. 1993;8:133–145. (In Russian).