

DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2024.3.7>UDC 332.1
LBC 60.82Submitted: 08.05.2024
Accepted: 16.06.2024

MANAGING THE SELECTION OF ALTERNATIVE MODELS OF INDUSTRIAL CLUSTERS TAKING INTO ACCOUNT THE DENSITY OF THE INSTITUTIONAL ENVIRONMENT

Elena S. Lobova

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

Zhanna A. Mingaleva

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

Artem K. Sagidullin

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

Abstract. Against the backdrop of the development of theoretical and practical interest in network forms of implementing the country's innovation policy, the problem of improving the methodological basis for assessing the predictive performance of clusters remains poorly developed. Since clusters act as independent mesoeconomic systems, the assessment of the specifics of each model of such a system should take into account a whole range of socio-economic, geopolitical, and sectoral parameters. The purpose of the article is to present the results of a comprehensive situational modeling of three organizational network structures: autonomous production in the Perm region (model 1), production within a technology park (model 2), and production within an industrial cluster (model 3). The selection of models was carried out by analogy with the already implemented model of the Photonics cluster. The research methodology was the use of the author's methodology for assessing institutional network potential. The research method was an assessment of the characteristics of the analyzed models with the help of independent experts from the EFQM group in Russia. Because of the simulation, it was found that for model 3 (production within an industrial cluster), the expected synergistic effect is underestimated by 21.17% on average; that is, quantitative indicators have a growth potential of 20–22%, respectively. This indicates an underestimation of the influence of the institutional environment or a higher likelihood of synergistic effects and the stability of the interaction system. The results of the study allowed us to formulate the conclusion that the completeness of the realizability of the interests and goals of the participants in each cluster model depends on the density of its institutional environment. The density of the institutional environment is a basic component for realizing network potential and determining institutional effectiveness.

Key words: industrial clusters, technology parks, innovation policy, situational modeling, institutional-network potential, organizational network structures, institutional atlas, synergistic effect.

Citation. Lobova E.S., Mingaleva Zh.A., Sagidullin A.K., 2024. Managing the Selection of Alternative Models of Industrial Clusters Taking into Account the Density of the Institutional Environment. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 12, no. 3, pp. 62-75. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2024.3.7>

УДК 332.1
ББК 60.82Дата поступления статьи: 08.05.2024
Дата принятия статьи: 16.06.2024

УПРАВЛЕНИЕ ВЫБОРОМ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРОВ С УЧЕТОМ ПЛОТНОСТИ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ СРЕДЫ

Елена Сергеевна Лобова

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Российская Федерация

© Лобова Е.С., Мингалева Ж.А., Сагидуллин А.К., 2024

Жанна Аркадьевна Мингалеева

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Российская Федерация

Артем Камилович Сагидуллин

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Российская Федерация

Аннотация. На фоне развития теоретического и практического интереса к сетевым формам реализации инновационной политики страны остается слабо проработанной проблематика совершенствования методической базы оценки прогнозной результативности кластеров. Так как кластеры выступают самостоятельными мезоэкономическими системами, то оценка специфики каждой модели такой системы должна учитывать целый спектр социально-экономических, геополитических и отраслевых параметров. Целью статьи является представление результатов комплексного ситуационного моделирования трех организационных сетевых структур: автономное производство на территории Пермского края (модель 1); производство в рамках технопарка (модель 2) и производство в рамках промышленного кластера (модель 3). Выбор моделей проведен по аналогии с уже реализованной моделью кластера «Фотоника». В качестве методики исследования была использована авторская методика оценки институционально- сетевого потенциала. Методом исследования выступила оценка характеристик анализируемых моделей с помощью независимых экспертов группы EFQM в России. В результате моделирования было установлено, что для модели 3 (производство в рамках промышленного кластера) ожидаемый синергетический эффект недооценен на 21,17 % в среднем, то есть количественные показатели имеют потенциал роста на 20–22 % соответственно. Это свидетельствует о недооценке влияния институциональной среды или о более высокой вероятности возникновения синергетических эффектов, устойчивости системы взаимодействия. Результаты исследования позволили сформулировать вывод о том, что полнота реализуемости интересов и целевых установок участников в каждой модели кластера зависит от плотности его институциональной среды. Плотность институциональной среды является базовой составляющей для реализации сетевого потенциала и определения институциональной эффективности.

Ключевые слова: промышленные кластеры, технопарки, инновационная политика, ситуационное моделирование, институционально-сетевой потенциал, организационные сетевые структуры, институциональный атлас, синергетический эффект.

Цитирование. Лобова Е. С., Мингалеева Ж. А., Сагидуллин А. К., 2024. Управление выбором альтернативных моделей промышленных кластеров с учетом плотности институциональной среды // Региональная экономика. Юг России. Т. 12, № 3. С. 62–75. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2024.3.7>

Введение

Несмотря на достаточно активное развитие кластерных структур к настоящему времени в различных секторах экономики, прежде всего в промышленности, они продолжают оставаться достаточно распространенной темой современных исследований в экономике. При этом теория кластеров активно применяется для целей реализации инновационной политики нашей страны.

Сформировавшиеся еще на рубеже веков в ходе построения практического взаимодействия гибридные формы [Williamson, 1991; Мингалеева, 2013] оформляются в строго формализуемые бизнес-модели с четкими структурными критериями развития [Акатов, Гакашев, Толчин, 2015; Брутян, 2020; Капогузов, Карпов, Чупин, 2018; Капогузов и др., 2019; Лобова и др., 2019]. К преимуществам таких систем взаимодействия относят не столько дополнительный экономический эффект от оптимизации цепочек создания ценности по Портеру, но и такие качественные характеристики, как высокая адаптивность к меняющимся

условиям и снижающаяся неопределенность при росте доверия между стейкхолдерами [Попов, Симонова, 2017; Пыжев, Горячев, 2018; Разминене, Тваронавичене, Землицкене, 2016].

В свете обозначенной перспективы формализации показателей эффективности кластерных образований, анализ исследований об оценке управленческих взаимодействий внутри промышленного кластера свидетельствует о тесной связи с уровнем развития его институциональной среды. Целью исследования является разработка методики оценки синергетического институционального потенциала кластерных инновационных образований в промышленности. Объектом исследования послужила система принятия решений о выборе альтернативных вариантов формирования структуры кластерного образования, а в качестве предмета исследования взят процесс оценки институционального потенциала кластерного образования с учетом характеристик институциональной среды.

Изначально представители институциональной теории Д. Норт и Л. Девис определяли институциональную среду как совокупность осно-

вополагающих политических, социальных и юридических правил, которые образуют базис для производства, обмена и распределения [Шашитко, 2007]. Нобелевский лауреат 2009 г. О. Уильямсон, соглашаясь с данным определением, расширил границы его применения добавив трактовку, указывающую на приоритет принципов взаимодействия, как правил игры, определяющих контекст осуществляемой деятельности.

Современные авторы исследований акцентируют внимание на том, что институты, включаемые в институциональную среду, могут находиться на разных уровнях иерархии и обладать разными свойствами формализованности [Олейник, Ломоносова, 2003], а также демонстрировать изменение уровня неопределенности в системе в зависимости от качественных характеристик культурных ценностей и доверия между субъектами системы [Быкова, 2013; Быкова, Шубина, 2015], что позволяет формировать новые институты предупредительных мер недопущения оппортунистического поведения участников сетевого взаимодействия, позволяющих также обеспечить адаптацию к изменяющимся обстоятельствам в условиях ненулевых контрактных рисков [Лобова, Мамаева, Азисова, 2019].

В работе Н. Василенко предложено рассматривать институциональную среду с позиции двух характеристик: плотности и иерархической структуры [Василенко, 2008]. Показатель плотности (институциональной насыщенности), который, в понимании Н. Василенко, представляет собой субъективное ощущение достаточной степени регулирования отношений в сфере осуществляемых действий на основе экономии транзакционных издержек, является важным методическим вкладом статьи в наше исследование. В нашей модели мы используем данный показатель в качестве основы определения институционального потенциала. Для этого «субъективные ощущения» будем переводить в формат оценочных показателей с применением экспертных оценок при выстраивании институциональных атласов для параметров, по которым должны совпадать целевые установки стейкхолдеров системы.

Так как уже сформировалось достаточно полное множество формальных (законодательно закрепленных) институтов развития кластерных образований, то с уверенностью можно констатировать факт образования специфичных неформальных правил и норм, которые призваны отражать интересы стейкхолдеров и тем самым «заполняют» институциональные пустоты в механизме создания про-

мышленных кластеров. Для соблюдения долгосрочных отношений, участникам необходимо прибегать к неформальным нормам и правилам межфирменного взаимодействия. Еще одним немаловажным фактором является адаптивность к непредвиденным обстоятельствам. По сути, механизм адаптивности также формируется на основе неформальных институтов [Панова, 2018]. Такие неформальные институты определяют степень контроля над исполнением целевых установок; гарантиями экономической, социальной и промышленной безопасности; принципы эффективного управления и устойчивого развития.

Неполнота контрактных отношений внутри гибридных форм взаимодействия может усиливаться, а недостаточная плотность институциональной среды может выступать в качестве показателя измерения потенциала сетевого развития. Это обусловлено тем, что договоренности, достигнутые в условиях низкого уровня доверия, могут быть нарушены при изменении обстоятельств, вызывающих асимметричность распределения издержек и выгод между стейкхолдерами. Следовательно, недостаточная полнота институциональной среды может стать причиной постконтрактного оппортунизма, повлечь нарушение условий контракта и снижение результативности уникальной кластерной цепочки создания ценности.

Что касается количественных подходов к оценке институционального потенциала, то этот пласт эмпирических задач разработан недостаточно. Существует несколько исследований влияния сетевого взаимодействия на развитие региональной промышленности [Попов, Симонова, Максимчик, 2018; Мингалева, Каменских, 2018]. В работе Е. Попова, В. Симоновой и М. Максимчика предложены подходы к количественной оценке, которые позволяют раскрыть экономические характеристики сетевых организаций как совокупность средств и возможностей к кооперации экономических агентов на основе факторного анализа трех структурных элементов: задающего, согласующего и утверждающего влияния на развитие и функционирование системы [Попов, Симонова, Максимчик, 2018; Пьянкова, 2012]. Анализ кластерных эффектов проведен в работах А. Панкратова, Р. Мусаева и С. Бадиной [Панкратов, Мусаев, Бадина, 2021].

Таким образом, целесообразно в качестве методологической основы методики определения институционально-сетевого потенциала выбрать такие параметры, как: во-первых, разнообразие институтов, включаемых в 4 укрупненных блока институтов формирования инновационной активно-

сти (институтов управления, институтов использования ресурсов, институтов взаимодействия и институтов внешнего влияния), во-вторых, оценка уровня зависимости реализации показателей управления элементами системы в формате различных соглашений и контрактов от того, насколько сильной и согласованной в своем применении является система поддерживающих институтов.

Методика исследования

Методика оценки институционально-сетевого потенциала состоит из следующих этапов.

I. Выбор базовых показателей, соответствующих принципам сопоставимости целей взаимодействия для задающего и согласующего уровней управления.

II. Экспертная оценка альтернативных моделей организации кластерных образований.

III. Оценка силы влияния институтов на поддержание реализации проектов в рамках альтернативных моделей организации кластерных образований.

IV. Построение Институциональных атласов по каждому показателю. Оценка институциональной плотности.

V. Оценка институционального потенциала.

I. В ранних работах [Lobova et al., 2021] мы предложили алгоритм, позволяющий оценить институциональный потенциал высокотехнологичного сетевого образования. На основе анализа систем оценки качества управления, была выбрана модель EFQM. Тем не менее концепция построения данной концептуальной модели поменялась в 2020 году. Изменения затронули несколько аспектов:

1) новая структура модели, в которой управление пятью ключевыми элементами («Лидерство», «Стратегия», «Люди», «Партнерство» и «Ресурсы / Процессы») организовано на базе таких основопо-

лагающих принципов как четкое понимание конечных результатов, вдохновение и управление в интересах будущего. Тем самым в новой модели более четко выделяются области управления, на которые должны обращать внимание организации;

2) фокусировка на устойчивость и инновации; устойчивое развитие и инновации представляют собой ключевые компоненты успеха организации в современных условиях;

3) новые подходы к оценке результатов организации, включая широкий спектр индикаторов и показателей, ориентированных на обеспечение устойчивого роста и инновационного развития.

Соответственно методика оценки институционального потенциала будет формироваться с учетом тех изменений, которые были обусловлены встраиванием концепции устойчивого и инновационного развития в механизмы применяемой модели. Краткое сравнение критериев моделей EFQM 2013 и 2020 г. приведено в таблице 1.

Сопоставление структурных элементов модели EFQM с методикой Минэкономразвития для инновационных территориальных кластеров, позволяет сформировать следующий перечень задающих показателей для оценки институционального потенциала:

- 1) объем работ и проектов в сфере научных исследований и разработок;
- 2) объем инвестиционных затрат организаций;
- 3) выработка на одного работника организации;
- 4) объем отгруженной организациями инновационной продукции;
- 5) совокупная выручка организаций;
- 6) количество малых инновационных предприятий;
- 7) количество запатентованных организациями – участниками результатов интеллектуальной деятельности.

Таблица 1

Сравнение критериев моделей EFQM 2013 и 2020 годов

Структурные элементы модели EFQM	
2013 г.	2020 г.
<ul style="list-style-type: none"> – лидерство; – персонал; – стратегия; – партнерство и ресурсы; – процессы, производство, услуги; – результаты для персонала; – результаты для потребителей; – результаты для общества; – бизнес-результаты 	<ul style="list-style-type: none"> – цель, видение и стратегия; – организационная культура и лидерство; – вовлечение заинтересованных сторон; – создание устойчивой ценности; – управление результативностью и трансформацией; – результаты восприятия заинтересованных сторон; – стратегические и операционные результаты

Примечание. Составлено авторами.

Тогда как согласующие показатели будут сформированы в соответствии с элементами модели EFQM 2020 года.

II. В данном исследовании проводилось комплексное ситуационное моделирование трех организационных сетевых структур по аналогии с уже реализованной моделью кластера «Фотоника».

Модель 1. Территориальное производство на территории Пермского края.

Модель 2. Производство в рамках технопарка.

Модель 3. Производство в рамках промышленного кластера.

Данные экспертных оценок представлены в таблице 2. Оценка характеристик осуществлялась с участием независимых экспертов группы EFQM в РФ.

Чтобы сопоставить параметры блоков задающих и согласующих показателей и получить интегральный показатель r_{ij} , приведем данные блока задающих показателей к 100-балльной шкале. Данные согласующего блока оставим без изменений, так как они были получены от экспертов в формате приведения к 100-балльной системе исчисления.

Таким образом, для вычисления балльного значения каждого показателя в определенной i -й модели используем формулу:

$$r_{ij} = \frac{E_{ij} \times 100}{E_{ij} \max}, \quad (1)$$

где r_{ij} – приведенные к 100-балльной шкале значения экспертных оценочных j -х институциональных характеристик в i -й модели; E_{ij} – первоначальная экспертная оценка каждой j -й институциональной характеристики в i -й модели; $E_{j \max}$ – максимальное значение экспертной оценки показателя из всех имеющихся значений.

Полученные значения приведены в таблице 3.

Обобщающий интегральный показатель оценки институциональных характеристик моделей r_{ij} свидетельствует о наибольшей эффективности модели 3.

III. Для развития представленных моделей необходимо наличие определенной институциональной среды, которая создает условия для эффективных экономических отношений. Как было отмечено в других наших работах ранее, нужно выделить четыре группы институтов: управления; использования ресурсов; взаимодействия; внешнего влияния.

На основе экспертных оценок были проведены оценки весомости институтов для поддержания моделей кластерных образований. Ранее расчеты по данной методике были проведены для промышленного кластера предприятий высокотехнологичных отраслей Пермского края [Lobova et al., 2021]. Новые расчетные данные 2023 г. для машиностроительных предприятий Пермского края для трех моделей представлены в таблице 4.

Как видно из данных таблицы 4, все три анализируемые модели демонстрируют значитель-

Таблица 2

Оценочное значение показателей

Показатель	Модель 1	Модель 2	Модель 3
Блок задающих показателей			
Количество работ и проектов в области научных исследований и разработок	18	34	43
Объем вложений в проекты организаций	27	37	42
Производительность труда на сотрудника организации	24	48	37
Объем инновационной продукции, поставленной организациями	4	25	28
Общая выручка компаний	21	24	43
Число малых инновационных компаний	46	52	33
Количество патентов, полученных компаниями – участниками интеллектуальной деятельности	27	41	34
Блок согласующих показателей			
Миссия, видение, цель, стратегия	51	61	71
Лидерство и организационная культура	41	51	71
Вовлеченность заинтересованных сторон	61	61	61
Создание устойчивой ценности	51	51	61
Управление результативностью и трансформацией	41	51	71
Результаты восприятия заинтересованных сторон	61	71	61
Стратегические и операционные результаты	51	51	71

Примечание. Составлено авторами.

Результаты балльной оценки показателей (r_{ij})

Показатель	Модель 1	Модель 2	Модель 3
Блок задающих показателей			
Количество работ и проектов в области научных исследований и разработок	42	79	100
Объем вложений в проекты организаций	64	88	100
Производительность труда на сотрудника организации	50	100	77
Объем инновационной продукции, поставленной организациями	14	89	100
Общая выручка компаний	49	56	100
Число малых инновационных компаний	88	100	63
Количество патентов, полученных компаниями – участниками интеллектуальной деятельности	66	100	83
Блок согласующих показателей			
Миссия, видение, цель, стратегия	51	61	71
Лидерство и организационная культура	41	51	71
Вовлеченность заинтересованных сторон	61	61	61
Создание устойчивой ценности	51	51	61
Управление результативностью и трансформацией	41	51	71
Результаты восприятия заинтересованных сторон	61	71	61
Стратегические и операционные результаты	51	51	71
Итого r_i	731	1009	1090

Примечание. Составлено авторами.

ное влияние институтов (все расчетные значения относятся к интервалу 176–265 баллов, который соответствует высокому уровню влияния институтов)¹. При этом модель 3 получила наивысшую оценку, что говорит о том, что институты оказывают наибольшее воздействие на нее по сравнению с другими моделями.

IV. В работах Е. Быковой, Н. Шубиной [Быкова, Шубина, 2015; Быкова, 2013] был разработан метод оценки институционального потенциала сетевых форм организаций. Для этого был использован инструментальный формироваия институционального атласа. Для определения потенциала производилось соотнесение фактической структуры институционального атласа с базовыми параметрами данного инструмента.

Для каждого критерия блоков задающих и согласующих показателей сформируем институциональные атласы и, учитывая весомость каждого института, проведем оценку интегральных показателей плотности или институциональной насыщенности (H_{ij}) моделируемых организационных структур кластерных образований. Данные представлены в таблице 5.

Оценив институциональную плотность моделируемых организационных структур кластерных образований по H_{ij} , мы получили, что модель 3 набрала максимальное количество баллов – 1335, что говорит о высоком уровне институциональной плотности в процессе реализации

этой модели. Минимальный уровень институциональной плотности у модели 2, организуемой в формате технопарка.

V. Проведем интегральную оценку институционального потенциала моделей R_{ij} , по формуле:

$$R_{ij} = r_{ij} \times k_{ij}, \tag{2}$$

где k_{ij} – коэффициент, отражающий весомость институциональной среды при поддержании процесса реализации i -й модели; r_{ij} – приведенные значения оценочных институциональных характеристик моделей (данные из таблицы 3).

Для проведения интегральной оценки институционального потенциала моделей R_{ij} рассчитаем коэффициент k_{ij} для каждой r_{ij} .

Каждое минимальное значение r_{ij} в строке показателей примем за единицу, оставшиеся значения r_{ij} рассчитаем по формуле:

$$k_{ij} = \frac{H_{ij}}{H_{ij \min}}, \tag{3}$$

где H_{ij} – фактическое значение показателя плотности (институциональной насыщенности); $H_{ij \min}$ – минимальное значение показателя плотности (институциональной насыщенности) из всех имеющихся значений.

Результаты расчета коэффициента значимости институциональной среды для i -й модели приведены в таблице 6.

Оценка институтов для базового институционального атласа

№ п/п	Наименование института	Модель 1	Модель 2	Модель 3
Институты управления				
1	Институт промышленной политики	3	4	5
2	Институт внешнеэкономической деятельности	5	3	3
3	Институт приоритетных направлений	4	4	5
4	Институт самоуправления	5	4	5
5	Институт программ развития	4	4	5
6	Институт безопасности	5	5	5
7	Институт гарантий	5	4	5
8	Институт дохода	5	3	5
9	Институт управления	5	4	4
10	Институт ответственности	5	5	5
11	Институт производственной деятельности	4	4	5
12	Институт стратегического планирования	5	5	5
13	Институт контроля деятельности	4	5	5
14	Институт экспертизы научно-технических проектов	2	3	5
15	Институт внутрифирменного планирования	5	5	5
16	Институт организации производственной деятельности	5	5	5
17	Институт организации информационной деятельности	5	3	4
18	Институт материального стимулирования деятельности	5	4	5
19	Институт нематериального стимулирования деятельности	4	4	5
20	Институт технологий	5	5	5
21	Институт бизнес-консультирования	2	4	5
22	Институт научно-исследовательской деятельности	3	4	5
23	Институт конструкторских разработок	5	5	5
24	Институт опытного производства	4	4	5
25	Институт послепродажного обслуживания	5	3	4
26	Институт правовой защиты	5	4	4
27	Институт общественного блага	5	4	4
28	Институт клубных благ	5	3	4
Институты использования ресурсов				
29	Институт применения информационных ресурсов	4	5	5
30	Институт применения нематериальных активов	4	4	5
31	Институт применения материальных ресурсов	5	4	5
32	Институт применения трудовых ресурсов	5	3	4
33	Институт применения финансовых ресурсов	5	4	5
34	Институт лицензирования и сертификации	5	4	4
Институты взаимодействия				
35	Институт контрактных отношений	2	5	5
36	Институт государственных заказов	5	3	4
37	Институт поиска контрагентов	5	3	4
38	Институт коммуникационной деятельности	4	4	5
39	Институт интеграции науки и бизнеса	5	3	4
40	Институт неформальных отношений	3	4	5
41	Институт передачи благ	3	4	5
42	Институт выбора структуры организаций взаимодействий	2	3	5
43	Институт межфирменной кооперации	3	3	5
44	Институт транспортных и логистических систем	3	3	5
45	Институт трансфертных цен	2	4	5
Институты внешнего влияния				
46	Институт рынка	4	3	5
47	Институт валютного и экспортного контроля	1	2	5
48	Институт налогообложения	3	3	3
49	Институт собственности	3	3	5
50	Институт образования	4	3	5

Примечание. Составлено авторами.

№ п/п	Наименование института	Модель 1	Модель 2	Модель 3
Институты внешнего влияния				
51	Институт трансферта технологий	4	5	5
52	Институт диффузии инноваций	4	3	5
53	Институт формирования добавленной стоимости	3	4	5
	Итого	215	203	250
Уровень влияния институтов исходя из данных институционального атласа развития промышленного предприятия		Высокий	Высокий	Высокий

Таблица 5

Количественная оценка институциональной плотности моделей

Показатель оценки	Состав институциональных атласов	Кол-во институтов	Сумма баллов для модели		
			1	2	3
Блок задающих показателей					
Количество работ и проектов в области научных исследований и разработок	1,3,5,7,9,10,12,14,20,21,22,23,24,26,27,29,30,32,34,36,39,42,43,45,49,50,51,52	28	66	68	77
Объем вложений в проекты организаций	1,3,5,7,11,12,15,16,20,24,28,29,30,31,33,34,35,39,51,42,43,44,46,48,49,53	26	104	103	125
Производительность труда на сотрудника организации	4,6,7,8,9,10,11,15,16,18,19,27,28,32,40,50,53	17	75	64	76
Объем инновационной продукции, поставленной организациями	2,3,5,6,7,8,11,16,20,25,26,28,29,34,35,36,37,38,41,42,44,45,46,52,53	25	103	95	117
Общая выручка компаний	4,8,9,11,12,15,16,18,19,26,29,30,31,32,33,34,35,41,43,46,47,48,53	23	95	90	109
Число малых инновационных компаний	1,3,7,9,14,16,17,20,21,22,27,28,29,30,34,35,39,40,42,43,50,51,52	23	89	89	109
Количество патентов, полученных компаниями – участниками интеллектуальной деятельности	5,7,10,13,20,22,26,29,30,34,51,52	12	51	51	58
Блок согласующих показателей					
Миссия, видение, цель, стратегия	1,2,3,4,12,29,30,31,32,33,34,35,36,40,42,46,47,49	18	70	67	85
Лидерство и организационная культура	1,2,3,4,7,8,12,22,25,27,28,29,30,31,32,33,34,35,42,46,47,51	22	90	82	103
Вовлеченность заинтересованных сторон	4,7,9,10,17,27,29,30,31,32,33,34,37,38,42,44,46,47,53	19	80	71	89
Создание устойчивой ценности	6,7,8,10,13,15,18,19,32,38,50	11	51	45	54
Управление результативностью и трансформацией	2,11,12,15,16,20,21,23,24,25,26,29,30,31,32,33,34,35,39,41,46,47,48,53	24	99	95	111
Результаты восприятия заинтересованных сторон	1,2,3,4,5,6,7,12,13,15,16,18,19,21,25,26,27,28,35,36,38,42,43,46,47,49,50	27	109	103	128
Стратегические и операционные результаты	5,8,10,13,20,26,29,30,31,32,33,34,37,38,41,44,46,48,49,52	20	85	76	94
Итого H_{ij}	–	–	1167	1099	1335

Примечание. Составлено авторами.

Расчет коэффициента значимости институциональной среды для i -й модели

Показатель оценки	Σ баллов институтов для модели 1	Коэффициент k_{ij} для модели 1	Σ баллов институтов для модели 2	Коэффициент k_{ij} для модели 2	Σ баллов институтов для модели 3	Коэффициент k_{ij} для модели 3
Блок задающих показателей						
Количество работ и проектов в области НИР	66	1,00	68	1,03	77	1,17
Объем вложений в проекты организаций	104	1,01	103	1,00	125	1,21
Производительность труда на сотрудника организации	75	1,17	64	1,00	76	1,19
Объем инновационной продукции, поставленной организациями	103	1,08	95	1,00	117	1,23
Общая выручка компаний	95	1,06	90	1,00	109	1,21
Число малых инновационных компаний	89	1,00	89	1,00	109	1,22
Количество патентов, полученных компаниями – участниками интеллектуальной деятельности	51	1,00	51	1,00	58	1,14
Блок согласующих показателей						
Миссия, видение, цель, стратегия	70	1,04	67	1,00	85	1,27
Лидерство и организационная культура	90	1,10	82	1,00	103	1,26
Вовлеченность заинтересованных сторон	80	1,13	71	1,00	89	1,25
Создание устойчивой ценности	51	1,13	45	1,00	54	1,20
Управление результативностью и трансформацией	99	1,04	95	1,00	111	1,17
Результаты восприятия заинтересованных сторон	109	1,06	103	1,00	128	1,24
Стратегические и операционные результаты	85	1,12	76	1,00	94	1,24
Итого H_{ij}	1167	14,94	1099	14,03	1335	17,00

Примечание. Составлено авторами.

Используя полученные данные, был проведен расчет интегральной оценки потенциала каждой организационной модели с учетом влияния факторов внешней и внутренней среды инновационного образования. Результаты расчета представлены в таблице 7.

Далее была проведена оценка уровня институционального потенциала взаимодействия трех анализируемых моделей. Оценка основана на сравнении интегральных оценок с учетом и без учета влияния внешних и внутренних институциональных факторов.

Интегральный коэффициент R_{li} отображает синергетический потенциал взаимодействия участников инновационных сетевых форм организации. Чем больше значение R_{li} относительно R_p , тем больше недооценено влияние институцио-

нальной среды, что в перспективе повышает шанс на возникновение новых синергетических эффектов между участниками инновационных сетевых форм организации. Данные по оценке отклонений представлены в таблице 8.

Несмотря на то, что все показатели $\Delta > 0$, можно заметить, что отклонение для моделей 1 и 2 оказалось наименее значительным, что может свидетельствовать о низких рисках возникновения новых институтов в институциональных средах данных моделей.

Для модели 3 отклонение оказалось больше, что свидетельствует о недооценке влияния институциональной среды или более высокой вероятности возникновения синергетических эффектов, устойчивости системы взаимодействия.

Таблица 7

Интегральная оценка R_{li} институционального потенциала моделей

Показатель оценки	r_{ij} для модели 1	k_{ij} для модели 1	R_{li} модели 1	r_{ij} для модели 2	k_{ij} для модели 2	R_{li} модели 2	r_{ij} для модели 3	k_{ij} для модели 3	R_{li} модели 3
Блок задающих показателей									
Количество работ и проектов в области научных исследований и разработок	42	1,00	41,86	79	1,03	81,47	100	1,17	116,67
Объем вложений в проекты организаций	64	1,01	64,91	88	1,00	88,10	100	1,21	121,36
Производительность труда на сотрудника организации	50	1,17	58,59	100	1,00	100,00	77	1,19	91,54
Объем инновационной продукции, поставленной организациями	14	1,08	15,49	89	1,00	89,29	100	1,23	123,16
Общая выручка компаний	49	1,06	51,55	56	1,00	55,81	100	1,21	121,11
Число малых инновационных компаний	88	1,00	88,46	100	1,00	100,00	63	1,22	77,72
Количество патентов, полученных компаниями – участниками интеллектуальной деятельности	66	1,00	65,85	100	1,00	100,00	83	1,14	94,31
Блок согласующих показателей									
Миссия, видение, цель, стратегия	51	1,04	53,28	61	1,00	61,00	71	1,27	90,07
Лидерство и организационная культура	41	1,10	45,00	51	1,00	51,00	71	1,26	89,18
Вовлеченность заинтересованных сторон	61	1,13	68,73	61	1,00	61,00	61	1,25	76,46
Создание устойчивой ценности	51	1,13	57,80	51	1,00	51,00	61	1,20	73,20
Управление результативностью и трансформацией	41	1,04	42,73	51	1,00	51,00	71	1,17	82,96
Результаты восприятия заинтересованных сторон	61	1,06	64,55	71	1,00	71,00	61	1,24	75,81
Стратегические и операционные результаты	51	1,12	57,04	51	1,00	51,00	71	1,24	87,82
Итого S_{ij}	731	15	776	1009	14	1012	1090	17	1321

Примечание. Составлено авторами.

Отклонение показателей R_{ij} и R_i

Модель	R_{ij}	R_i	Δ	$\Delta\%$
1	775,85	731	45,27	6,20
2	1 090,47	1 009	81,21	8,05
3	1 321,36	1 090	230,89	21,17

Примечание. Составлено авторами.

Ожидаемый синергетический эффект для модели 3 недооценен на 21,17 % в среднем, то есть количественные показатели имеют потенциал роста на 20–22 % соответственно.

Заключение

В статье представлены результаты комплексного ситуационного моделирования трех организационных сетевых структур: автономное производство на территории Пермского края (модель 1); производство в рамках технопарка (модель 2) и производство в рамках промышленного кластера (модель 3). Основным методологическим критерием построения методики является принцип оценки плотности институциональной среды при реализации модели EFQM каждым участником кластера.

На основании проведенных расчетов установлено, что по всем анализируемым критериям наибольшей эффективностью обладает модель 3. Об этом свидетельствует обобщающий показатель оценки характеристики моделей R_p , получивший 1900 баллов у модели 3.

Оценка институциональной плотности (H_{ij}) моделируемых организационных структур кластерных образований показала, что третья модель также набрала максимальное количество баллов – 1335, что говорит о высоком уровне институциональной плотности в процессе реализации этой модели. Минимальный уровень институциональной плотности у модели 2, организуемой в формате технопарка.

Что касается возможности достижения синергетического эффекта от устойчивости системы взаимодействия, то он также самый значительный у модели 3. Более того, ожидаемый синергетический эффект для модели 3 недооценен примерно на 21,17 %, что означает, что количественные показатели имеют потенциал роста на 20–22 % соответственно.

Таким образом, комплексное ситуационное моделирование трех вариантов организационных сетевых структур в машиностроительном комплексе Пермского края показала явное преиму-

щество такой формы организации выпуска высокотехнологичной машиностроительной продукции как производство в рамках промышленного кластера.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ Принятая авторами статьи шкала оценки влияния институтов на организационную структуру содержит три уровня градации: 1) незначительное влияние институтов (0–88 баллов); 2) средний уровень влияния институтов (88–176 баллов); 3) высокий уровень влияния институтов (176–265 баллов) [Lobova et al., 2021: 3].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Акатов Н. Б., Гакашев М. М., Толчин С. В., 2015. Подходы к формированию современной модели управления промышленными кластерами // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. № 4. С. 19–35.
- Брутян М. М., 2020. Проблема формирования инновационных кластеров как инструментов институционального и промышленного развития региональной экономики // Вестник Евразийской науки. Т. 12, № 1. URL: <https://esj.today/PDF/11ECVN120.pdf>
- Быкова Е. С., 2013. Методологические основы оценки институциональной среды предприятия при формировании интегральных процессов // Промышленность: экономика, управление, технологии. № 5 (49). С. 9–11.
- Быкова Е. С., Шубина Н. Н., 2015. Методологические особенности выявления потенциала в стратегическом планировании системы менеджмента качества на основе мониторинга общеотраслевых особенностей институциональной среды // Экономика и предпринимательство. № 12, ч. 4. С. 209–213.
- Василенко Н. В., 2008. Институциональная среда организаций: характеристики и уровни регулирования // Проблемы современной экономики. № 3 (27). URL: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=2081>
- Капогузов Е. А., Карпов В. В., Чупин Р. И., 2018. Элементы проектного менеджмента в развитии территориальных производственных кластеров

- // Управленец. № 6. С. 88–98. DOI: 10.29141/2218-5003-2018-9-6-9
- Капогузов Е. А., Логинов К. К., Чупин Р. И., Харламова М. С., 2019. Прогноз экономической эффективности кластерных проектов в контексте сценариев кластерного развития региона // *Terra Economicus*. № 17. С. 40–59. DOI: 10.23683/2073-6606-2019-17-2-40-59
- Лобова Е. С., Мамаева Л. Н., Азисова З. Р., 2019. Применение концепции экономики соглашений в задаче объяснения стратегического выбора управленческой структуры // *Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки*. № 2. С. 290–303. DOI: 10.15593/2224-9354/2019.2.11
- Мингалева Ж. А., 2013. Кластеры инновационной активности: особенности создания и развития в АПК // *Экономика и предпринимательство*. № 10. С. 495–497.
- Мингалева Ж. А., Каменских М. А., 2018. Методика оценки влияния сетевого взаимодействия на состояние региональной промышленности // *Фундаментальные исследования*. № 9. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42265&ysclid=lxra91xbdn433175957>
- Олейник А. Н., Ломоносова М. В., 2003. Конституция российского рынка: согласие на основе пессимизма? // *Социологические исследования*. № 9. С. 30–41.
- Панкратов А. А., Мусаев Р. А., Бадина С. В., 2021. Подходы к выявлению, измерению и прогнозированию кластерных эффектов // *Проблемы прогнозирования*. № 3. С. 126–134. DOI: 10.47711/0868-6351-186-126-134
- Панова А. А., 2018. Теория транзакционных издержек: логика возникновения и развития // *Экономическая политика*. № 4 (18). С. 90–107. DOI: 10.18288/1994-5124-2018-4-05
- Попов Е. В., Симонова В. Л., 2017. Культура межфирменного сотрудничества сетевых организаций // *Управленец*. № 4. С. 75–84.
- Попов Е. В., Симонова В. Л., Максимчик М. А., 2018. Оценка сетевого потенциала на примере IT-отрасли // *Экономический анализ: теория и практика*. Т. 17, № 10. С. 1819–1834. DOI: 10.24891/ea.17.10.1819
- Пыжев И. С., Горячев В. П., 2018. Реализация теоретического подхода к оценке экономической эффективности институциональных изменений на отраслевом рынке // *Terra Economicus*. № 2 (16). С. 99–113. DOI: 10.23683/2073-6606-2018-16-2-99-113
- Пьянкова С. Г., 2012. Критерии отнесения города к монопрофильной территории // *Сибирская финансовая школа*. № 3. С. 14–21.
- Разминене К., Тваронавичене М., Землицкене В., 2016. Оценка инструментов измерения кластерной эффективности // *Terra Economicus*. № 3 (14). С. 101–111. DOI: 10.18522/2073-6606-2016-14-3-101-111
- Шаститко А. Е., 2007. *Экономическая теория организаций* : учеб. пособие. М.: ИНФРА-М. 303 с.
- Lobova E., Postnikov V., Rybin S., Reshetnikova I., 2021. Determining the Potential of Organizational Structures Models of a High-Tech Cluster // *SHS Web of Conferences*. Vol. 116. Art. 00018. DOI: 10.1051/shsconf/202111600018
- Williamson O., 1991. *Comparative Economic Organization: The Analysis of Discreet Structural Alternatives* // *Administrative Science Quarterly*. Vol. 36, iss. 2. P. 269–296.

REFERENCES

- Akatov N.B., Gakashev M.M., Tolchin S.V., 2015. Podkhody k formirovaniyu sovremennoy modeli upravleniya promyshlennymi klasterami [Approaches to the Formation of a Modern Model for Managing Industrial Clusters]. *Vestnik Permskogo natsionalnogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Sotsialno-ekonomicheskiye nauki* [Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University. Socio-Economic Sciences], no. 4, pp. 19-35.
- Brutyay M.M., 2020. Problema formirovaniya innovatsionnykh klasterov kak instrumentov institutsionalnogo i promyshlennogo razvitiya regionalnoy ekonomiki [Problem of Innovative Clusters Forming as Tools of an Institutional and Industrial Development of Regional Economy]. *Vestnik Yevraziyskoy nauki* [The Eurasian Scientific Journal], vol. 12, no. 1. URL: <https://esj.today/PDF/11ECVN120.pdf>
- Bykova E.S., 2013. Metodologicheskiye osnovy otsenki institutsionalnoy sredy predpriyatiya pri formirovani integralnykh protsessov [Methodological Foundations for Assessing the Institutional Environment of an Enterprise in the Formation of Integral Processes]. *Promyshlennost: ekonomika, upravleniye, tekhnologii* [Industry: Economics, Management, Technology], no. 5 (49), pp. 9-11.
- Bykova E.S., Shubina N.N., 2015. Metodologicheskiye osobennosti vyyavleniya potentsiala v strategicheskoy planirovaniy sistemy menedzhmenta kachestva na osnove monitoringa obshcheotraslevykh osobennostey institutsionalnoy sredy [Methodological Features of Identifying Potential in Strategic Planning of a Quality Management System Based on Monitoring Industry-Wide Features of the Institutional Environment]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economics and Entrepreneurship], no. 12, pt. 4, pp. 209-213.
- Vasilenko N.V., 2008. Institut'sionalnaya sreda organizatsiy: kharakteristiki i urovni regulirovaniya [Institutional Environment of Organizations: Characteristics and Levels of Regulation]. *Problemy sovremennoy ekonomiki* [Problems of Modern Economics], no. 3 (27). URL: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=2081>

- Kapoguzov E.A., Karpov V.V., Chupin R.I., 2018. Elementy proyektного menedzhmenta v razvitiі territorialnykh proizvodstvennykh klasterov [Elements of Project Management in the Development of Territorial Production Clusters]. *Upravlenets* [Manager], no. 6, pp. 88-98. DOI: 10.29141/2218-5003-2018-9-6-9
- Kapoguzov E.A., Loginov K.K., Chupin R.I., Kharlamova M.S., 2019. Prognoz ekonomicheskoy effektivnosti klasternykh proyektov v kontekste stsenariyev klasterного razvitiya regiona [Forecast of Economic Efficiency of Cluster Projects in the Context of Regional Cluster Development Scenarios]. *Terra Economicus*, no. 17, pp. 40-59. DOI: 10.23683/2073-6606-2019-17-2-40-59
- Lobova E.S., Mamaeva L.N., Azisova Z.R., 2019. Primeneniye kontseptsii ekonomiki soglasheniy v zadache obyasneniya strategicheskogo vybora upravlencheskoy struktury [Application of the Concept of Economics of Agreements in the Task of Explaining the Strategic Choice of a Management Structure]. *Vestnik PNIPU. Sotsialno-ekonomicheskkiye nauki* [Bulletin of PNIPU Socio-Economic Sciences], no. 2, pp. 290-303. DOI: 10.15593/2224-9354/2019.2.11
- Mingaleva Zh.A., 2013. Klasteriy innovatsionnoy aktivnosti: osobennosti sozdaniya i razvitiya v APK [Clusters of Innovation Activity: Features of Creation and Development in the Agro-Industrial Complex]. *Ekonomika i predprinimatelstvo* [Economics and Entrepreneurship], no. 10, pp. 495-497.
- Mingaleva Zh.A., Kamenskikh M.A., 2018. Metodika otsenki vliyaniya setevogo vzaimodeystviya na sostoyaniye regionalnoy promyshlennosti [Methodology for Assessing the Influence of Network Interaction on the State of Regional Industry]. *Fundamentalnyye issledovaniya* [Fundamental Research], no. 9. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42265&ysclid=lxra91xbdn433175957>
- Oleinik A.N., Lomonosova M.V., 2003. Konstitutsiya rossiyskogo rynka: soglasiye na osnove pessimizma? [The Constitution of the Russian Market: Agreement Based on Pessimism?]. *Sotsiologicheskkiye issledovaniya* [Sociological Research], no. 9, pp. 30-41.
- Pankratov A.A., Musaev R.A., Badina S.V., 2021. Podkhody k vyyavleniyu, izmereniyu i prognozirovaniyu klasternykh effektiv [Approaches to Identifying, Measuring and Forecasting Cluster Effects]. *Problemy prognozirovaniya* [Problems of Forecasting], no. 3, pp. 126-134. DOI: 10.47711/0868-6351-186-126-134
- Panova A.A., 2018. Teoriya transaktsionnykh izderzhek: logika vozniknoveniya i razvitiya [The Theory of Transaction Costs: The Logic of Origin and Development]. *Ekonomicheskaya politika* [Economic Policy], no. 4 (18), pp. 90-107. DOI: 10.18288/1994-5124-2018-4-05
- Popov E.V., Simonova V.L., 2017. Kultura mezhfirmennogo sotrudnichestva setevykh organizatsiy [Culture of Intercompany Cooperation of Network Organizations]. *Upravlenets* [The Manager], no. 4, pp. 75-84.
- Popov E.V., Simonova V.L., Maksimchik M.A., 2018. Otsenka setevogo potentsiala na primere IT-otrasli [Assessing Network Potential Using the Example of the IT Industry]. *Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika* [Economic Analysis: Theory and Practice], vol. 17, no. 10, pp. 1819-1834. DOI: 10.24891/ea.17.10.1819
- Pyzhev I.S., Goryachev V.P., 2018. Realizatsiya teoreticheskogo podkhoda k otsenke ekonomicheskoy effektivnosti institutsionalnykh izmeneniy na otraslevom rynke [Implementation of a Theoretical Approach to Assessing the Economic Efficiency of Institutional Changes in the Industry Market]. *Terra Economicus*, no. 2 (16), pp. 99-113. DOI: 10.23683/2073-6606-2018-16-2-99-113
- Pyankova S.G., 2012. Kriterii otneseniya goroda k monoprofilnoj territorii [Criteria for Classifying a City as a Single-Industry Territory]. *Sibirskaya finansovaya shkola* [Siberian Financial School], no. 3, pp. 14-21.
- Razminienė K., Tvaronavičienė M., Zemlitskienė V., 2016. Otsenka instrumentov izmereniya klasterной effektivnosti [Evaluation of Tools for Measuring Cluster Efficiency]. *Terra Economicus*, no. 3 (14), pp. 101-111. DOI: 10.18522/2073-6606-2016-14-3-101-111
- Shastitko A.E., 2007. *Ekonomicheskaya teoriya organizatsiy: ucheb. posobiye* [Economic Theory of Organizations. Textbook]. Moscow, INFRA-M Publ. 303 p.
- Lobova E., Postnikov V., Rybin S., Reshetnikova I., 2021. Determining the Potential of Organizational Structures Models of a High-Tech Cluster. *SHS Web of Conferences*, vol. 116, art. 00018. DOI: 10.1051/shsconf/202111600018
- Williamson O., 1991. Comparative Economic Organization: The Analysis of Discreet Structural Alternatives. *Administrative Science Quarterly*, vol. 36, iss. 2, pp. 269-296.

Information About the Authors

Elena S. Lobova, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Industrial Management, Perm National Research Polytechnic University, Prosp. Komsomolsky, 29, 614990 Perm, Russian Federation, elena.bykova555@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7232-8297>

Zhanna A. Mingaleva, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Director of the Center for Research on Sustainable Development and Innovative Processes, Department of Economics and Industrial Management, Perm National Research Polytechnic University, Prosp. Komsomolsky, 29, 614990 Perm, Russian Federation, mingall@pstu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7674-7846>

Artem K. Sagidullin, Student, Department of Economics and Industrial Management, Perm National Research Polytechnic University, Prosp. Komsomolsky, 29, 614990 Perm, Russian Federation, eup-kaf@pstu.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3404-6169>

Информация об авторах

Елена Сергеевна Лобова, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления промышленным производством, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, просп. Комсомольский, 29, 614990 г. Пермь, Российская Федерация, elena.bykova555@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7232-8297>

Жанна Аркадьевна Мингалева, доктор экономических наук, профессор, директор Центра исследований устойчивого развития и инновационных процессов кафедры экономики и управления промышленным производством, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, просп. Комсомольский, 29, 614990 г. Пермь, Российская Федерация, mingall@pstu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7674-7846>

Артем Камилевич Сагидуллин, студент кафедры экономики и управления промышленным производством, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, просп. Комсомольский, 29, 614990 г. Пермь, Российская Федерация, eup-kaf@pstu.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3404-6169>