

Вариантный прогноз развития территориальных инновационных кластеров РФ на основе проектного подхода

Scenario forecast of the Russian territorial innovative clusters development based on the project approach

doi 10.26310/2071-3010.2020.255.1.011



Л. В. Марабаева,
д. э. н., профессор, кафедра менеджмента,
экономический факультет,
Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарева
✉ l.marabaeva@mail.ru

L. V. Marabaeva,
doctor of economic science, professor,
department of management, faculty
of economics, National research
Ogarev Mordovia state university



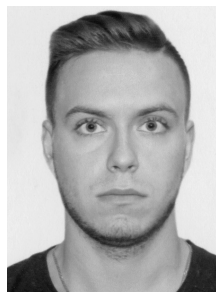
О. А. Соколов,
к. э. н., доцент, первый зам. министра –
начальник управления цифрового развития
Министерства информатизации и связи
Республики Мордовия
✉ osokolov@e-mordovia.ru

O. A. Sokolov,
PhD in economics, associate professor,
first deputy minister – head of the digital
development department, Ministry
of informatization and communications
of the Republic of Mordovia



И. А. Горин,
к. э. н., доцент, кафедра менеджмента,
экономический факультет,
Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарева
✉ ivan2412@mail.ru

I. A. Gorin,
PhD, associate professor, department
of management, faculty of economic,
National research Mordovia state university



А. Э. Ковалев,
аспирант, кафедра менеджмента,
экономический факультет,
Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарева
✉ strongporcelain@gmail.com

A. E. Kovalev,
postgraduate student, department
of management, faculty of economic,
National research Mordovia state university

г. Саранск, Россия
Saransk, Russia

Статья посвящена разработке вариантного прогноза развития территориальных инновационных кластеров РФ на основе проектного подхода с помощью оценки их стратегического потенциала и построения экономико-математической модели ARIMA. Исследование выполнено на основе оценки панельных данных ряда кластеров РФ из числа наиболее значимых территориальных инновационных кластеров ПФО, активно реализующих в своей деятельности проектный подход, за период 2012–2018 гг.

Полученные в ходе разработки прогноза результаты позволили сделать обоснованные выводы о состоянии и перспективах развития исследуемых инновационных кластеров, относящихся к числу наиболее значимых для развития Национальной инновационной инфраструктуры РФ в целом. Данные выводы имеют особую значимость для обоснования стратегических направлений развития территориальных инновационных кластеров в контексте потенциальной структурной нестабильности мировой и национальной экономических систем.

The article is devoted to the development of a scenario forecast for the development of Russian territorial innovation clusters based on the project approach by assessing their strategic potential and constructing the ARIMA model. The study is based on the assessment of panel data from a number of clusters of the Russian Federation among the most significant territorial innovation clusters of the Volga Federal District, which are actively implementing a project approach in their activities, for the period 2012–2018.

The results obtained during the development of the forecast made it possible to draw reasonable conclusions about the state and development prospects of the studied innovation clusters, which are among the most significant for the development of the National Innovation Infrastructure of the Russian Federation as a whole. These findings are of particular importance for substantiating the strategic directions of development of territorial innovation clusters in the context of potential structural instability of the global and national economic markets.

Ключевые слова: регион, территориальный инновационный кластер, стратегический потенциал, методика, модель, оценка, прогноз.

Keywords: region, territorial innovative cluster, strategic potential, methodology, model, evaluation, forecast.

Введение

Современные исследования особенностей функционирования кластерных образований, показали, что последние представляют собой сложные комплексы экономико-социальных и политических связей. Многие авторы отмечают различные способы формирования и функционирования кластерных образований, среди которых отмечаются: географический (Sorenson, Audia), сети предприятий (Becattini), группы предприятий, использующих одинаковые технологии производства и связанные с другими группами фирм на основе технологии (Tushman и Rosenkopf,

Wade) [1]. Процесс прогнозирования темпов развития кластера, как комплекса предприятий, представляет особую сложность: учет всех внутренних факторов, которые способны оказать влияние на результаты деятельности организаций – участников кластера, становится проблематичным вследствие уникальности каждого из них.

Другим важным аспектом оценки результатов и перспектив работы кластеров в среднесрочном периоде становится недостаточный горизонт данных. Например, большинство крупных кластеров в Приволжском федеральном округе были созданы в 2012 г. [4], что автоматически сужает аналитическую базу до 7 лет.

Следовательно, одним из направлений будущих исследований должен стать более глубокий ретроспективный анализ результатов реализации первоначальных стратегий развития территориальных инновационных кластеров [3].

Методология

Данное исследование сконцентрировано на оценке панельных данных ряда кластеров Поволжья из числа наиболее значимых территориальных инновационных кластеров РФ за период 2012-2018 гг. с выявлением основных взаимосвязей между результирующим и независимыми показателями с дальнейшим анализом временных рядов. Для анализа авторами были выбраны следующие четыре кластера:

- инновационный кластер «Светотехника и оптоэлектронное приборостроение» Республики Мордовия;
- инновационный территориальный аэрокосмический кластер Самарской области;
- нефтехимический территориальный инновационный кластер Республики Башкортостан;
- Камский инновационный территориально-производственный кластер Республики Татарстан.

Важной задачей исследования является расчет показателей зависимых переменных для кластеров, который производился на основе методики оценки стратегического потенциала территориальных инновационных кластеров (с итерациями по выявлению частных, общих и синтезирующих показателей). Основу данной методики составляет комплексная оценка различных аспектов функционирования кластера с целью расчета агрегирующего показателя состояния его стратегического потенциала.

Отобранные показатели были оценены в межкластерном разрезе с выявлением наиболее и наименее влияющих на итоговые финансовые и производственные результаты кластера. Оценка панельных производных данных в семилетней динамике была проведена с использованием программного комплекса EvIEWS. Анализ панельных данных предусматривает несколько этапов:

1. Построение корреляционной матрицы между данными по собранным показателям и выводы относительно наиболее воздействующих индикаторов и мультиколлинеарности между независимыми переменными.
2. Построение уравнения и оценка коэффициентов качества модели.
3. Оценка уровня авторегрессии внутри модели.
4. Оценка уровня отклонений прогнозируемых и реальных значений зависимой переменной.

Оценку долгосрочной устойчивости деятельности кластера и, соответственно, прогноз ее результатов возможно сделать на примере панельных данных. Исходя из этого, для построения сценарного прогноза развития выбранных кластеров ПФО была использована модель ARIMA (Auto Regressive Integrated Moving Average). Прогноз сделан на период до 2030 г. с тремя возможными сценариями, которые обу-

словлены особенностями развития внутренней среды кластерных образований и макроэкономическими условиями.

Содержательная часть: сбор и анализ данных

Как было сказано, авторами были собраны данные по четырем кластерам Приволжского федерального округа:

- инновационному кластеру «Светотехника и оптоэлектронное приборостроение» Республики Мордовия;
- инновационному территориальному аэрокосмическому кластеру Самарской области;
- нефтехимическому территориальному инновационному кластеру Республики Башкортостан;
- Камскому инновационному территориально-производственному кластеру Республики Татарстан.

Выбор данных кластеров обусловлен рядом условий. Во-первых, это географическое расположение: все кластеры находятся в относительной близости друг к другу. Во-вторых, доступность релевантной информации о производственных результатах функционирования: данный фактор является особенно значимым в рамках и без того сильно ограниченного временного горизонта. Из второго условия в некотором роде вытекает следующий аспект равного промежутка производственной активности: все четыре кластера были созданы в 2012 г. [4]. Это дает основания для соблюдения принципа сопоставимости данных и равного воздействия отобранных независимых переменных на итоговый результат. Четвертым условием является якорный принцип организационной инфраструктуры, характерный для вышеуказанных образований: производственная активность и основные мощности сконцентрированы вокруг основных ключевых участников кластеров. И, наконец, все выбранные кластерные образования являются «продуктами» реализации проектного подхода к развитию инновационных территорий в Российской Федерации, поскольку ориентированы на уникальные конкурентные преимущества регионов базирования и основаны на точечном развитии последних в тесной кооперации с другими инновационными территориями и программами.

Для оценки долгосрочной устойчивости кластеров был отобраны следующие восемь показателей:

1. Число предприятий – участников кластерного образования. Данный показатель отражает инфраструктурные масштабы кластера и величину вклада каждого нового члена в итоговый результат во временном лаге.
2. Выручка предприятий – участников кластера (млн руб.). Данный показатель является ключевым доступным количественным и наиболее эффективно отражает реальную абсолютную экономическую отдачу от результатов их производственной активности;
3. Число работников на предприятиях – участниках кластера. Еще один показатель, отражающий инфраструктурный масштаб кластерной активности в регионе. Он дополняет первый показатель и

- демонстрирует, насколько крупные предприятия входят в состав кластерного образования.
4. Выработка в расчете на одного работника кластера (млн руб.). Показатель характеризует экономическую отдачу от деятельности кластера в расчете на единицу производственной мощности предприятий-членов.
 5. Средняя заработная плата по региону. Количественный показатель, который позволит оценить, насколько сильно материальные стимулы влияют на рост/снижение выработки на предприятиях кластера.
 6. Количество исследовательских институтов, входящих в состав кластера. Данный показатель характеризует научный потенциал и налаженность инфраструктурного взаимодействия в кластере.
 7. Расходы регионального бюджета на душу населения (руб.). Индикатор показывает, насколько регион является финансово-обеспеченным относительно населения субъекта (качество финансовых расходов бюджета). Иными словами, позволяет оценить финансовый потенциал и перспективную возможность стабильной финансовой поддержки развития кластерного образования.
 8. Объем внебюджетных инвестиций в развитие кластера (млн руб.). Финансовая независимость и будущее положение кластера, как и любого дру-

гого экономического проекта с государственной поддержкой, в значительной степени обеспечивается за счет механизма государственно-частного партнерства [15]. В нашем случае, проявлением такого партнерства является объем внебюджетных инвестиций в развитие кластера. Дополнительную значимость данный аспект приобретает в условиях нестабильной доходной базы консолидированного бюджета РФ, что неизменно сказывается на финансировании национальных проектов [5].

Данные по описанным показателям будут в дальнейшем использованы для расчета общих, синтезированных и интегрального показателей (табл. 1).

Для расчета показателя стратегического потенциала указанных кластеров, который и станет зависимой переменной в настоящем исследовании, воспользуемся методикой расчета синтезирующего показателя (рис. 1).

Значения общих показателей-параметров рассчитываются по следующей формуле:

$$Y_n = \frac{1}{n} \sum \frac{P_i}{P_{i \max}},$$

где P_i — значение i -го частного показателя; $P_{i \max}$ — максимальное значение i -го частного показателя среди сравниваемых объектов, или принятый нормативный показатель.

Таблица 1

Значения показателей независимых переменных за 2012-2018 г. [2, 4, 9-14]

Год	Регион	Выработка на 1 работника, млн руб.	Участники	Выручка, млн руб.	Кол-во работников	Средняя з/п по региону, руб.	Кол-во НИИ	Расходы регионального бюджета на душу населения	Внебюджетные инвестиции, млн руб.
2012	Bashkortostan	1,60	6	21600,00	13480	20137,50	0	30716,5	107,419
2012	Mordovia	0,45	19	5000,00	11000	16060,00	3	47495,8	1764
2012	Samara	0,89	12	40050,00	42000	21227,60	6	36431,79	7570
2012	Tatarstan	3,21	21	266430,00	83000	23042,10	3	47968,56	70120
2013	Bashkortostan	1,65	6	22300,00	13521	21788,00	0	34276,48	79,454
2013	Mordovia	0,55	20	6000,00	10909	17419,10	3	43326,84	1671
2013	Samara	1,12	13	50040,00	43257	23578,70	6	41785,01	6120
2013	Tatarstan	3,44	23	288960,00	84000	25698,30	6	45081,96	66650
2014	Bashkortostan	0,90	70	27900,00	30992	24145,10	3	35278,02	76,694
2014	Mordovia	0,70	23	8800,00	12571	19403,50	3	49767,04	1215
2014	Samara	1,24	25	55800,00	43500	24742,80	6	44802,75	4900
2014	Tatarstan	3,73	42	318169,00	85300	27119,00	6	51377,17	87277
2015	Bashkortostan	0,96	106	31500,00	32903	24921,80	4	35523,55	1849,44
2015	Mordovia	0,99	25	9100,00	9187	20285,40	3	48483,42	1777
2015	Samara	1,15	51	51044,78	43980	25872,20	8	44099,21	6890
2015	Tatarstan	4,67	65	420300,00	90000	27988,30	6	54642,21	97440
2016	Bashkortostan	2,25	196	102400,00	45486	26899,83	5	36392,2	2200,56
2016	Mordovia	1,42	32	13200,00	9320	21980,95	4	49833,71	1330,1
2016	Samara	1,52	63	68335,00	45000	27594,04	8	46494,7	7234
2016	Tatarstan	4,91	69	476270,00	97000	29299,80	5	57422,66	109133
2017	Bashkortostan	3,35	211	156600,00	46733	30190,21	5	38344,15	2941
2017	Mordovia	2,26	45	21900,00	9700	23957,98	4	54823,18	1524
2017	Samara	1,60	70	78272,00	48920	30285,94	8	46204,18	8267
2017	Tatarstan	5,26	78	552300,00	105000	32164,76	5	59478,4	122640
2018	Bashkortostan	4,00	213	187132,00	46783	32247,70	5	44301,27	3243,05
2018	Mordovia	3,54	55	34300,00	9689	25888,40	4	53126,14	2077
2018	Samara	1,65	75	82500,00	50000	32398,50	8	46439,94	9573
2018	Tatarstan	5,73	83	630300,00	110000	34407,20	6	70540,37	138360

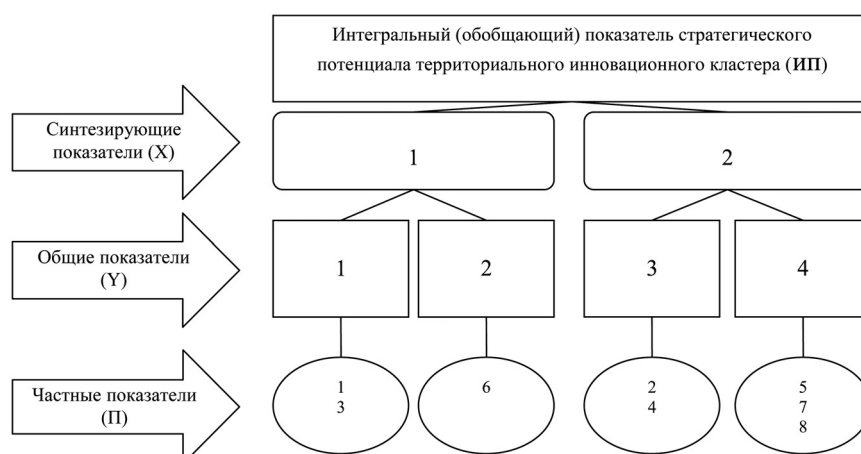


Рис. 1. Структура расчета показателей оценки стратегического потенциала территориального инновационного кластера (сформировано по источникам [6, 7])

Синтезирующие показатели, состоящие из общих показателей-параметров, рассчитываются по формуле:

$$X_i = \sum (a_n Y_n),$$

где a_n — вес n -го общего показателя устойчивости в синтезирующем показателе; Y_n — n -й общий показатель-параметр.

Интегральный (обобщающий) показатель стратегического потенциала территориального инновационного кластера рассчитывается по формуле:

$$ИП = \frac{\frac{X_1}{2} + X_2 + X_3 + \dots + X_{n-1} + \frac{X_n}{2}}{n-1},$$

где n — число показателей; $X_1, X_2, X_3, \dots, X_{n-1}, X_n$ — значения синтезирующих показателей потенциала территориального инновационного кластера.

Таблица 2

Расчет интегрального показателя стратегического потенциала для исследуемых кластеров ПФО [2, 4, 9-14]

Регион	Год	Общие показатели				Синтезирующие показатели		Интегральный показатель
		Инфра-структура	Образовательный потенциал	Производственный потенциал	Финансовый потенциал	Показатели макросреды	Показатели микросреды	
Bashkortostan	2012	0,22	0,00	0,29	0,51	0,24	0,29	0,27
Mordovia	2012	0,52	0,50	0,08	0,57	0,53	0,08	0,30
Samara	2012	0,54	1,00	0,21	0,60	0,71	0,21	0,46
Tatarstan	2012	1,00	0,50	1,00	1,00	0,83	1,00	0,92
Bashkortostan	2013	0,21	0,00	0,28	0,54	0,25	0,28	0,26
Mordovia	2013	0,50	0,50	0,09	0,55	0,52	0,09	0,30
Samara	2013	0,54	1,00	0,25	0,65	0,73	0,25	0,49
Tatarstan	2013	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Bashkortostan	2014	0,68	0,50	0,16	0,53	0,57	0,16	0,37
Mordovia	2014	0,24	0,50	0,11	0,57	0,43	0,11	0,27
Samara	2014	0,43	1,00	0,25	0,61	0,68	0,25	0,47
Tatarstan	2014	0,80	1,00	1,00	1,00	0,93	1,00	0,97
Bashkortostan	2015	0,68	0,50	0,14	0,52	0,57	0,14	0,35
Mordovia	2015	0,17	0,38	0,12	0,54	0,36	0,12	0,24
Samara	2015	0,48	1,00	0,18	0,60	0,70	0,18	0,44
Tatarstan	2015	0,81	0,75	1,00	1,00	0,85	1,00	0,93
Bashkortostan	2016	0,73	0,63	0,34	0,52	0,63	0,34	0,48
Mordovia	2016	0,13	0,50	0,16	0,54	0,39	0,16	0,27
Samara	2016	0,39	1,00	0,23	0,61	0,67	0,23	0,45
Tatarstan	2016	0,68	0,63	1,00	1,00	0,77	1,00	0,88
Bashkortostan	2017	0,72	0,63	0,46	0,54	0,63	0,46	0,54
Mordovia	2017	0,15	0,50	0,23	0,56	0,40	0,23	0,32
Samara	2017	0,40	1,00	0,22	0,60	0,66	0,22	0,44
Tatarstan	2017	0,68	0,63	1,00	1,00	0,77	1,00	0,88
Bashkortostan	2018	0,71	0,63	0,50	0,53	0,62	0,50	0,56
Mordovia	2018	0,17	0,50	0,34	0,51	0,39	0,34	0,36
Samara	2018	0,40	1,00	0,21	0,56	0,65	0,21	0,43
Tatarstan	2018	0,69	0,75	1,00	1,00	0,81	1,00	0,91

Корреляционная матрица для исследуемых показателей

		A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	STRATEGIC_POTENTIAL	1,00	0,56	0,95	0,89	0,81	0,14	0,37	0,51	0,89
B	AVERAGE_PERSONAL_INCOME_RUB	0,56	1,00	0,69	0,51	0,72	0,62	0,61	0,42	0,65
C	EMPLOYEES	0,95	0,69	1,00	0,90	0,79	0,20	0,48	0,52	0,93
D	NON_BUDGET_INVESTMENTS_MLN_RUB	0,89	0,51	0,90	1,00	0,84	-0,01	0,21	0,71	0,97
E	OUTPUT_PER_1_EMPLOYEE_MLN_RUB	0,81	0,72	0,79	0,84	1,00	0,37	0,19	0,65	0,91
F	PARTICIPANTS	0,14	0,62	0,20	-0,01	0,37	1,00	0,25	-0,06	0,21
G	QUANTITY_OF_RESEARCH_INSTITUTES	0,37	0,61	0,48	0,21	0,19	0,25	1,00	0,31	0,26
H	REG_BUDGET_EXPENSES_PER_CAPITA	0,51	0,42	0,52	0,71	0,65	-0,06	0,31	1,00	0,68
I	REVENUES_MLN_RUB	0,89	0,65	0,93	0,97	0,91	0,21	0,26	0,68	1,00

В соответствии с данной методикой были рассчитаны значения интегрального показателя стратегического потенциала для исследуемых кластеров всех четырех регионов на основе выбранного временного горизонта (табл. 2).

Следующим шагом является оценка корреляционной зависимости между выявленными ранее независимыми переменными и зависимым индикатором стратегического потенциала. Для этого построим корреляционную матрицу (табл. 3).

Как показывают данные табл. 3, высокие коэффициенты корреляции (~0,80) с результирующим показателем характерны для показателей «Количество работников» (0,95), «Выручка предприятий кластера» (0,89), «Выработка на одного работника» (0,81) и «Объем внебюджетных инвестиций» (0,89). Однако, если для первых трех показателей данные величины довольно легко объяснимы высокой нестохастической зависимостью, то внебюджетные инвестиции сразу же представляют повышенный интерес для исследования. По сути, данный коэффициент показывает, что на основе динамических рядов данных можно констатировать, что объем внебюджетных инвестиций на 89% определяет уровень стратегического потенциала кластера. Данный факт лишь подтверждает высказанную ранее гипотезу о значимости дифференцированных ис-

точников финансирования и государственно-частного партнерства для развития кластерных образований и аналогичных стратегических национальных проектов. По данным табл. 3 можно сделать вывод о том, что мультиколлинеарность присутствует между некоторыми показателями (C, D, E, I): однако, все данные переменные являются высокосignификантными в рамках уравнения и привносят в модель дополнительную точность.

Важным фактором значимости индикаторов и качества модели являются исключительно положительные коэффициенты корреляции в рамках воздействия на результирующий показатель. Это говорит о том, что значения данных индикаторов прямо пропорциональны стратегическому потенциалу кластеров, что является одним из основных положений первоначальной авторской гипотезы. Если же рассмотреть вопрос мультиколлинеарности, то основной проблемой становится высокая зависимость между показателями «Выручки», «Числа сотрудников», «Выработки на одного сотрудника» и «Внебюджетных инвестиций». Однако, как было отмечено выше, данный факт во многом обусловлен сильной зависимостью между этими четырьмя переменными и результирующим показателем и не представляет существенной «угрозы» в рамках смещенной оценки дальнейшего исследования.

Dependent Variable: STRATEGIC_POTENTIAL

Method: Least Squares

Date: 10/10/19 Time: 15:33

Sample: 1 28

Included observations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.417275	0.126507	3.298447	0.0038
EMPLOYEES	1.07E-05	1.61E-06	6.643073	0.0000
NON_BUDGET_INVESTMENTS_MLN...	1.28E-06	1.83E-06	0.697800	0.4938
AVERAGE_PERSONAL_INCOME_RUB	-2.38E-05	4.45E-06	-5.343208	0.0000
OUTPUT_PER_1_EMPLOYEE_MLN_...	0.118425	0.016555	7.153623	0.0000
PARTICIPANTS	0.000292	0.000299	0.974941	0.3418
QUANTITY_OF_RESEARCH_INSTITUT...	0.005465	0.009815	0.556777	0.5842
REG_BUDGET_EXPENSES_PER_CA...	1.56E-06	2.52E-06	0.620674	0.5422
REVENUES_MLN_RUB	-1.43E-06	4.60E-07	-3.106326	0.0058
R-squared	0.981554	Mean dependent var	0.520787	
Adjusted R-squared	0.973787	S.D. dependent var	0.254051	
S.E. of regression	0.041132	Akaike info criterion	-3.288982	
Sum squared resid	0.032145	Schwarz criterion	-2.860773	
Log likelihood	55.04574	Hannan-Quinn criter.	-3.158074	
F-statistic	126.3788	Durbin-Watson stat	1.979747	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Рис. 2. Выходные данные построенной модели взаимозависимости исследуемых показателей

Date: 10/10/19 Time: 15:43
 Sample: 1 28
 Included observations: 28

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.136	-0.136	0.5727	0.449
		2 -0.118	-0.139	1.0258	0.599
		3 -0.116	-0.159	1.4781	0.687
		4 0.109	0.050	1.8912	0.756
		5 0.101	0.097	2.2671	0.811
		6 -0.161	-0.133	3.2609	0.775
		7 -0.083	-0.091	3.5379	0.831
		8 -0.035	-0.089	3.5881	0.892
		9 0.160	0.075	4.7256	0.858
		10 -0.110	-0.102	5.2898	0.871
		11 -0.046	-0.032	5.3947	0.911
		12 0.188	0.204	7.2430	0.841

Рис. 3. График автокорреляции и частичной корреляции среди значений зависимой переменной

Проверив индикаторы на отсутствие мультиколлинеарности, можно приступить к проектированию модели взаимозависимости отобранных показателей. Ключевой гипотезой при построении модели выступает предположение о возможности используемых частных показателей для прогноза на основе их высокой значимости для индикатора стратегического потенциала. Процесс построения модели начнем с использования обобщенного метода наименьших квадратов с фиксацией признаков временных серий и кросс-секторных временных рядов. Основные обобщенные характеристики полученной модели и коэффициенты ее качества представим на рис. 2.

Полученное значение R -квадратического в 0,981554 говорит о высоком качестве модели: все индикаторы являются значимыми с точки зрения воздействия на исследуемый результирующий показатель. Однако, другие индикаторы качества переменных говорят о наличии ряда проблем в полученной модели. Низкие значения p -коэффициентов (существенно меньше, чем 0,05 при критическом лаге в 5%) по большинству показателей говорят о высокой точности модели и низкой вероятности наличия дополнительных высокозначимых пере-

менных, не охваченных ею. При оценке статистики Дарбина–Уотсона становится понятно, что в модели нет и автокорреляции, т. е. присутствия нестационарности, что характерно для подобных панельных рядов. При нормативе значения коэффициента в 2,00, мы получили 1,97 (незначительная позитивная автокорреляция). В связи с этим можно сделать вывод о том, что лаговые временные ряды со степенями низких порядков не присутствуют в данной модели. Это является хорошим результатом с точки зрения составления прогноза и оценки возможной степени будущих отклонений показателя стратегического потенциала исследуемых кластеров от прогнозных значений. Следует отметить, что данный факт характеризует модель как высоко информативную и качественную, поскольку для панельных рядов автокорреляция и нестационарность являются довольно частой характеристикой.

Для оценки степени авторегрессии и дальнейшего анализа проведем диагностику остатков (эпсилон остаточный) и построим график их распределения на основе имеющихся данных (рис. 3).

График (рис. 3) доказывает высказанную ранее гипотезу об отсутствии автокорреляции: как видно из

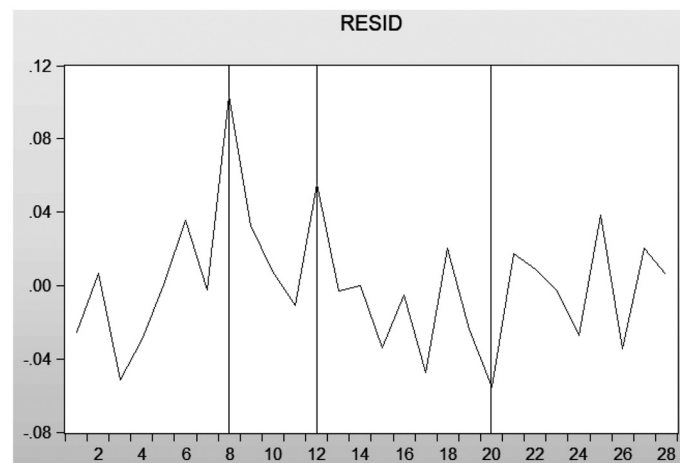


Рис. 4. Распределение остатков (отклонений значений модели от реальных показателей) для показателя стратегического потенциала

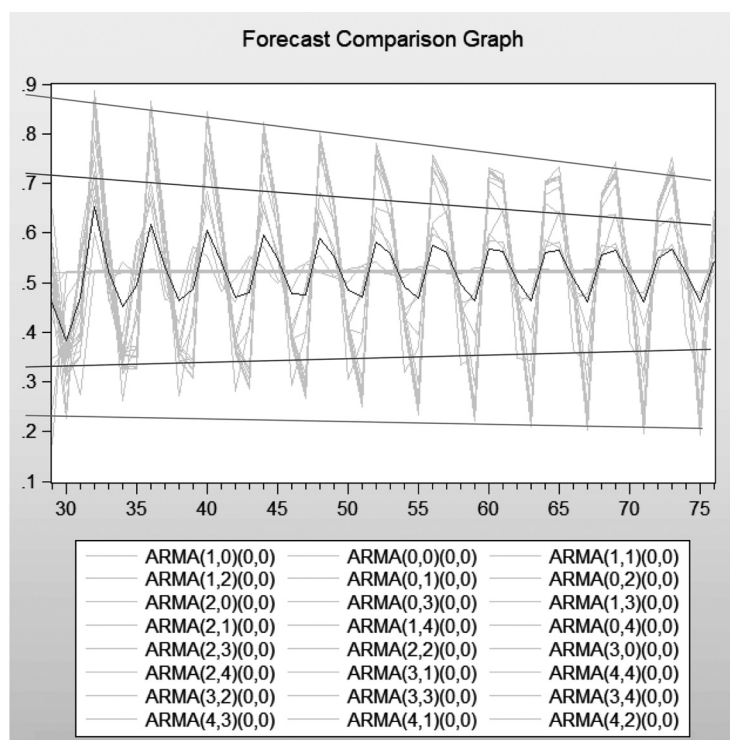


Рис. 5. Вероятные сценарии значения показателей стратегического потенциала по исследуемым кластерам до 2030 г.

вертикальных гистограмм, значения позитивной автокорреляции, которые проявляются несколько сильнее, находясь в пределах допустимых нормативов.

С целью выявления региона из числа исследуемых, который способен создать наибольшие отклонения с позиции прогноза показателя стратегического потенциала его инновационного кластера, необходимо провести диагностику остатков по текущей модели. С этой целью построим график остатков (рис. 4).

График демонстрирует, что наибольшие отклонения были характерны для Республики Татарстан в 2013, 2014 и 2016 гг. В эти периоды произошли наиболее заметные колебания среди значений потенциала наиболее экономически эффективного кластера ПФО. Однако, существенные скачки наблюдались и в Самарской области (2012 г.), Республике Башкортостан (2018 г.), Республике Мордовия (2013 г.). Помимо этого, на графике видно, что остатки в основной своей массе нивелируют собственные отклонения за счет разнонаправленности математических знаков. В связи с этим, можно сделать вывод о потенциально высокой значимости прогноза, который можно осуществить с использованием моделей прогнозирования временных рядов (ARIMA). С помощью данной модели построим несколько сценариев развития стратегического потенциала исследуемых кластеров до 2030 г. (рис. 5).

Позитивный сценарий развития стратегического потенциала территориальных инновационных кластеров, отмеченный на графике центральной ломаной линией, характеризует постепенное выравнивание показателей к 2030 г. Это говорит о том, что лидерство кластера Республики Татарстан будет постепенно утрачиваться: однако происходить это будет не за счет снижения темпов его развития в республике, но

за счет существенного экстенсивного скачка в трех других исследуемых регионах. Это связано, в первую очередь, со спецификой расчета показателя стратегического потенциала (диапазон значений от 0 до 1 и «толчок» от максимального значения в отобранной группе). Однако необходимо отметить, что такой сценарий вряд ли достижим в условиях прогнозируемой рецессии в мировой экономике [16]. Следовательно, с точки зрения реалистичности целесообразно обратить внимание на нейтральный сценарий развития стратегического потенциала исследуемых инновационных кластеров, отмеченный диапазоном двух синих границ на графике выше.

Следует отметить, что для данного сценария также характерно уменьшение разрыва между лидерами и «аутсайдерами»: диапазон 7,11-3,27 в 2019 г. значительно сужается — до 6,10-3,75 в 2030 г. Этот более умеренный сценарий позволяет сделать поправку на постепенное увеличение внебюджетных инвестиций в «отстающие» кластеры Мордовии и Башкортостана, поскольку данный показатель был введен в ARIMA в качестве ключевого регрессора.

Наконец, наиболее пессимистичный сценарий обозначен на графике диапазоном оранжевых линий. Как видно, данный сценарий также предполагает снижение стратегического потенциала кластера Республики Татарстан: однако данная ситуация может возникнуть только благодаря приоритетному развитию одного из регионов оставшейся тройки. ARIMA предполагает, что таким регионом станет Республика Башкортостан, в то время, как Мордовия и Самарская область будут отставать от лидеров в части ресурсного обеспечения. Такая ситуация может возникнуть и в результате значительного снижения внебюджетного финанси-

рования в последних двух регионах, которое в сочетании с рецессионной дестабилизацией региональных бюджетов даст негативный синергетический эффект. В связи с этим можно констатировать, что в Самарской области и Республике Мордовия в настоящий момент имеются предпосылки для возможной остановки ряда проектов, реализуемых кластерными образованиями, в связи с недостаточностью их финансирования. Подобная проблема должна решаться максимально быстро за счет изыскания новых источников финансирования, что особенно актуально в связи с возможностью скорого замедления темпов роста мировой экономики.

Выводы

Итак, проведенное исследование подтвердило научно-практическую значимость и применимость предложенной модели оценки стратегического потенциала территориальных инновационных кластеров для разработки вариантного прогноза их развития. Полученные в ходе ее верификации результаты позволили сделать обоснованные выводы о состоянии и перспективах ряда ведущих инновационных кластеров

российских регионов, относящихся к числу наиболее значимых для развития Национальной инновационной инфраструктуры РФ в целом. Используемый при разработке прогноза методический инструментарий может быть успешно применен для аналогичных целей и в других территориальных инновационных кластерах.

Полагаем, что результаты проведенного исследования и его инструментарий могут быть использованы в процессе формирования необходимой аналитической базы разработки стратегических решений по развитию региональных инновационных инфраструктур, ориентированных на максимально эффективное использование стратегического потенциала входящих в них инновационных кластеров, на основе проектного подхода.

* * *

Статья подготовлена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), грант № 17-02-00390-ОГН «Проектный подход к развитию стратегического потенциала территориальных инновационных кластеров» ОГН-А — Основной конкурс РГНФ 2017 г.

Список использованных источников

1. А. В. Бабкин, А. О. Новиков. Кластер как субъект экономики: сущность, современное состояние, развитие // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2016. № 1 (235). С. 9-29.
2. Годовой отчет о деятельности в 2018 г. ассоциации «Некоммерческое партнерство «Камский инновационный территориально-производственный кластер». <http://www.innokam.ru/docs/20190208-10125199.pdf>.
3. Кластерная политика: достижение глобальной конкурентоспособности / Под общ. ред. Л. М. Гохберга, О. В. Фомичева, А. Е. Шадрина. М.: НИУ ВШЭ, 2017.
4. Кластерная политика: достижение глобальной конкурентоспособности / Под общ. ред. Л. М. Гохберга, О. В. Фомичева, А. Е. Шадрина. Вып. 2. М.: НИУ ВШЭ, 2018.
5. В. В. Кузьмина, А. А. Цвых. Анализ и оценка структуры и динамики доходной части государственного бюджета РФ за 2014-2017 гг. // Экономика, Бизнес, Инновации: сборник статей III Международной научно-практической конференции. В 2-х ч. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2018. С. 85-87.
6. Л. В. Марабаева, О. А. Соколов, И. А. Горин. Статистический инструментарий методики оценки стратегического потенциала территориальных инновационных кластеров // Статистика в условиях формирования цифровой экономики. Мат.-лы междунар. науч.-практ. конф. Саранск: Издатель В. С. Афанасьев, 2019. С. 12-17.
7. Л. В. Марабаева, О. А. Соколов, И. А. Горин, А. Е. Сюева. Оценка стратегического потенциала территориальных инновационных кластеров Российской Федерации: верификация методики // Вестник НИИ гуманитарных наук при Правительстве Республики Мордовия. 2019. № 4 (52). С. 180-193.
8. Ю. С. Положенцева. Кластерный подход к анализу инновационного развития субъектов Российской Федерации // Известия Юго-Западного государственного университета. 2012. № 4-3 (43). С. 31-38.
9. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации / Под ред. Л. М. Гохберга. Вып. 2. М.: НИУ ВШЭ, 2014.
10. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации / Под ред. Л. М. Гохберга. Вып. 3. М.: НИУ ВШЭ, 2015.
11. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации / Под ред. Л. М. Гохберга. Вып. 4. М.: НИУ ВШЭ, 2016.
12. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации / Под ред. Л. М. Гохберга. Вып. 5. М.: НИУ ВШЭ, 2017.
13. Российский статистический ежегодник. 2018: стат. сб. М.: Росстат, 2018. 694 с.
14. Технопарк-Мордовия. 2019: стат. сб. Саранск: Автономное учреждение «Технопарк-Мордовия», 2018. 62 с.
15. А. В. Федосеев, Л. С. Мurygina, Я. М. Борисенко. Становление института государственно-частного партнерства как фактор привлечения инвестиций в отечественную экономику // Экономика и предпринимательство. 2018. № 1 (90). С. 1279-1282.
16. C. Anstey (2018, September 13). JPMorgan Predicts the Next Financial Crisis Will Strike in 2020. Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-09-13/jpmorgan-sees-liquiditywildcard-in-gauging-depth-of-next-crisis>.

References

1. A. V. Babkin, A. O. Novikov. The cluster as a subject of the economy: essence, current state, development // Scientific and Technical Journal of St. Petersburg State Polytechnical University. Economic sciences. 2016. № 1 (235). P. 9-29.
2. The annual report on the activities in 2018 of the association «Non-profit partnership» Kama innovative territorial-production cluster». <http://www.innokam.ru/docs/20190208-10125199.pdf>.
3. Cluster policy: achieving global competitiveness / Under total. ed. L. M. Gokhberg, O. V. Fomicheva, A. E. Shadrina. M.: NRU HSE, 2017.
4. Cluster policy: achieving global competitiveness. Issue 2 / Under total. ed. L. M. Gokhberg, O. V. Fomicheva, A. E. Shadrina. M.: HSE, 2018.
5. V. V. Kuzmina, A. A. Tsyvkh. Analysis and assessment of the structure and dynamics of the revenue of the state budget of the Russian Federation for 2014-2017 // Economics, Business, Innovation: a collection of articles of the III International scientific-practical conference. In 2 parts. Penza: ICSN «Science and Education», 2018. P. 85-87.
6. L. V. Marabaeva, O. A. Sokolov, I. A. Gorin. Statistical toolkit for assessing the strategic potential of territorial innovation clusters // Statistics in the conditions of the digital economy: Materials of international scientific-practical conf. Saransk: Publisher V. S. Afanasyev, 2019. P. 12-17.
7. L. V. Marabaeva, O. A. Sokolov, I. A. Gorin, A. E. Suvaeva. Assessment of the strategic potential of the territorial innovation clusters of the Russian Federation: verification of the methodology // Bulletin of the Research Institute for the Humanities under the Government of the Republic of Mordovia. 2019. № 4 (52). P. 180-193.
8. Y. S. Polozhentseva. The cluster approach to the analysis of innovative development of the constituent entities of the Russian Federation // Bulletin of the Southwestern State University. 2012. № 4-3 (43). P. 31-38.
9. Rating of innovative development of the constituent entities of the Russian Federation. Issue 2 / Ed. L. M. Hochberg. M.: HSE, 2014.
10. Rating of innovative development of the constituent entities of the Russian Federation. Issue 3 / Ed. L. M. Hochberg. M.: HSE, 2015.
11. Rating of innovative development of the constituent entities of the Russian Federation. Issue 4 / Ed. L. M. Hochberg. M.: HSE, 2016.
12. Rating of innovative development of the constituent entities of the Russian Federation. Issue 5 / Ed. L. M. Hochberg. M.: HSE, 2017.
13. Russian statistical yearbook. 2018: stat. sb. M.: Rosstat, 2018. 694 p.
14. Technopark-Mordovia. 2019: stat. sb. Saransk: Autonomous institution «Technopark-Mordovia», 2018. 62 p.
15. A. V. Fedoseev, L. S. Murygina, Ya. M. Borisenko. Formation of the institution of public-private partnership as a factor in attracting investment in the domestic economy // Economics and Entrepreneurship. 2018. № 1 (90). P. 1279-1282.
16. C. Anstey. (2018, September 13). JPMorgan Predicts the Next Financial Crisis Will Strike in 2020. Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-09-13/jpmorgan-sees-liquiditywildcard-in-gauging-depth-of-next-crisis>.