

СЕКЦИЯ 3

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ, ПРОЕКТНЫЕ ОФИСЫ И СИТУАЦИОННЫЕ И ПРОГНОЗНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ ЦЕНТРЫ, ИНСТИТУТЫ РАЗВИТИЯ КРУПНОМАСШТАБНЫХ СИСТЕМ

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Баранов А.М.

*Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины,
Гомель, Республика Беларусь
axmbaranov@inbox.ru*

Аннотация. Цель статьи – предложить авторский подход к совершенствованию методологии оценки развития кластерной инфраструктуры экономики на примере Республики Беларусь. В работе предложена система показателей, характеризующих социально-технологическую инфраструктуру кластеризации страны в 2012-2021 годах, рассчитан обобщенный средний темп роста данных показателей. Приведены основные меры институционального проектирования, принимаемые в Республике Беларусь в целях развития кластерной инфраструктуры. Построены графические модели парной регрессии Глобального индекса сетевого взаимодействия для Республики Беларусь и наиболее близких в институциональном плане показателей развития инфраструктуры кластеризации. Разработана модель множественной регрессии, учитывающая зависимость Индекса сетевого взаимодействия от количества резидентов научно-технологических парков и количества созданных в технопарках рабочих мест. Приведены рекомендации по развитию кластеров в Республике Беларусь.

Ключевые слова: кластеры, инновации, информационная экономика, технопарк, наукоемкость, высокие технологии, инфраструктура.

Введение

Современное экономическое развитие все больше зависит от формирования необходимой инфраструктуры эффективного взаимодействия крупного и малого бизнеса, технопарков, венчурных организаций, стартапов, центров трансфера технологий и др. В этой связи особое значение приобретает эффективность управления и разработка новых подходов к оценке уровня развития кластерной инфраструктуры на макроуровне. В контексте Республики Беларусь, стратегическое развитие кластеров является ключевым аспектом обеспечения устойчивого экономического роста и повышения конкурентоспособности. Однако, для эффективной оценки и управления этим процессом необходимы новые методы и инструменты.

1. Основная часть

В рамках реализации Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2021-2025 годы в части инновационной инфраструктуры планируется: создание и организация деятельности технопарков в крупных районных центрах; формирование и развитие технологической инфраструктуры для оказания соответствующих услуг резидентам; реализация в технопарках образовательных программ дополнительного образования по вопросам инновационной деятельности; обеспечение повышения квалификации сотрудников субъектов инновационной инфраструктуры; создание и организация эффективного использования целевых фондов инновационного развития; обеспечение привлечения внебюджетных источников финансирования субъектов инновационной инфраструктуры, развитие международного сотрудничества [1].

По справедливому замечанию А.Г.Шумилина, большинство технопарков Республики Беларусь помимо различных налоговых и таможенных льгот, имеют государственную форму собственности, государство обновляет их материально-техническую базу, что является достаточно затратным. Так, с 2016 по 2021 годы на данные цели было направлено свыше 152 миллионов белорусских рублей. С учетом опыта стран ЕАЭС и дальнего зарубежья, в настоящее время поставлена задача по привлечению

иностранных инвестиций в развитие инновационной инфраструктуры. Данные задачи могут быть успешно реализованы с помощью реализации кластерных инициатив.

Для оценки влияния социально-технологической инфраструктуры кластеризации можно предложить использование обобщенного показателя, рассчитанного как средняя геометрическая темпов изменения результирующих индикаторов. Индекс рассчитывается по методу среднего геометрического (мультипликативный метод). Следует предположить, что кластерное развитие будет иметь вектор положительного изменения при условии соответствия среднего темпа роста показателей от 100 % и больше. Темп роста отдельных показателей социально-технологической инфраструктуры кластеризации в Республике Беларусь показан в таблице 1, составленной с использованием данных [2-11].

Таблица 1. Элементы социально-технологической инфраструктуры кластеризации

Показатель	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Средний темп роста (Ak_n)
Количество субъектов инновационной инфраструктуры, ед.	26	16	14	13	18	24	25	25	25	26	100/0
Число организаций – резидентов Парка Высоких технологий	113	128	136	147	161	192	454	751	962	1065	128,31/105,78
Количество научно-технических парков	11	12	12	9	10	14	15	16	17	18/17	105,62/0,78
Количество резидентов научно-технологических парков	65	91	84	101	128	133	146	184	202	-	115,23/17,13
Количество работников организаций технопарков	697	1146	1034	1137	1416	1598	2304	2886	3104	3500	119,64/311,44
Количество ежегодно создаваемых рабочих мест, ед.	126	272	125	189	333	493	594	559	597	-	121,46/58,88
Объем инновационной продукции технопарков собственного производства, млн руб.	17,79	17,83	19,746	26,68	49,8	59,1	86,7	94,0	151,7	-	130,72/16,74
Количество активных старатапов	-	-	93	101	123	153	178	263	339	371	121,85/39,71
Центры трансфера технологий	5	3	2	4	7	9	9	8	7	7/5	103,81/0,22

Источник: составлено по [2-11]

Рассчитаем обобщенный средний темп роста показателей социально-технологической инфраструктуры кластеризации по формуле:

$$\overline{A_{kl}} = \sqrt[9]{(Ak_1 * \dots * Ak_n)} = 115,8, \quad (1)$$

где $\overline{A_{kl}}$ – обобщенный средний темп роста показателей социально-технологической инфраструктуры кластеризации.

Ak_n – средний темп роста 1...n-го показателей социально-технологической инфраструктуры кластеризации.

Поскольку показатель $> 110\%$, можно констатировать высокий уровень развития по выбранным показателям формирования социально-технологической инфраструктуры кластеризации.

В соответствии с данными таблицы 1, наиболее динамично увеличивался показатель объема инновационной продукции технопарков собственного производства (средний темп роста – 130,72%), росло количество организаций – резидентов Парка Высоких технологий как центра развития информационной инфраструктуры страны (средний темп роста – 128,31%). К негативным тенденциям следует отнести отсутствие роста количества субъектов инновационной инфраструктуры.

В аспекте реализации Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2021-2025 годы чрезвычайно важным элементом институциональной инфраструктуры кластеризации становится развитие венчурного финансирования. Не случайно лидером в данном сегменте в Беларуси является IT-сфера. В 2020 году 85% венчурных средств было привлечено IT-компаниями, что обусловлено устойчивостью данного сектора к влиянию пандемии COVID-19, а также высоким спросом на IT-решения [12]. По мнению А.Г.Шумилина «дальнейшая работа по развитию венчурного предпринимательства в Беларуси будет заключаться не только в совершенствовании системы нормативно-правового регулирования этой деятельности, но и в налаживании благоприятной институциональной среды» [5]. Между тем, не смотря на то что Беларусь является страной происхождения многих всемирно известных стартапов, рынок венчурных инвестиций находится на стадии формирования. К началу 2021 года в стране функционировали 10 организаций, предоставляющих венчурное финансирование стартап-проектам. Среди них инвестиционные компании, акселераторы, сообщество бизнес-ангелов и непосредственно венчурный фонд. К недостаткам следует отнести наличие лишь одной венчурной организации в Республике Беларусь на протяжении ряда лет с момента ее создания – Российско-белорусского венчурного фонда. Важным этапом эволюции венчурной экосистемы может стать сотрудничество в области открытия Китайско-белорусского фонда венчурных инвестиций, а также разработка венчурной программы инновационной институциональной конструкции, на базе которой была бы возможна коллаборация информационно-технологического, антропогенного и финансового капиталов в целях реализации основных приоритетов инновационного развития Республики Беларусь на 2021-2025 годы.

Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь ведет работу по совершенствованию законодательства, обеспечивающего правовое регулирование высокорискованных бизнес-проектов. В Законе от 18 июля 2022 года № 197-3 «Об изменении законов по вопросам рынка ценных бумаг» [13] предусмотрено введение в Беларуси института квалифицированного инвестора и новых видов облигационных инструментов – депозитарных и структурных облигаций, которые могут быть использованы для венчурного финансирования. В рамках совершенствования законодательства в данной сфере предусматривается, что все заработанное Белорусским инновационным фондом на проектной деятельности будет направляться на его капитализацию, чтобы он снова осуществлял финансирование по определенным направлениям [14].

Центры трансфера технологий как специальные организации, создаваемые при крупных НИЦ для оказания научно-технической и организационной поддержки разработчикам во внедрении и коммерциализации созданных инноваций фактически являются мостом между производством и научными структурами. В СССР была сформирована полноценная система опытно-конструкторских производств, которая включала как техническое оснащение, так и квалифицированных работников. В институционально плане именно фильтр данной системы позволял оценить проблемы и перспективы реализации инноваций как с технической, так и с организационной и экономической позиций. Это позволяло избежать высоких рисков внедрения ненужных и некачественных нововведений.

В современной Беларуси место опытно-конструкторских бюро заняли центры трансфера технологий, крупнейшим из которых является Республиканский центр трансфера технологий (РЦТТ), который создан при содействии Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, Программы развития ООН (ПРООН) и Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) и имеет достаточно широкое представительство в г. Шанхае (КНР) и Китайско-российском технопарке г. Чанчунь (КНР) [15].

По мнению начальника управления экономики инновационной деятельности Министерства экономики Республики Беларусь Д.М.Крупского: «На сегодняшний день компании, которые занимаются раскруткой технологических стартапов – от «упаковки» прогрессивной идеи до привлечения под него инвестора, в Беларуси есть, но их очень мало. Новые инжиниринговые структуры могут быть созданы в системе НАН Беларуси и Министерства образования, в формате центров трансфера технологий, в том числе в рамках государственно-частного партнерства» [16]. По мнению Д.М. Крупского в период до 2025 года новые центры трансфера технологий будут созданы на базе ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси» – в области металлообработки и литейного дела, ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси» – в области машиностроения, ГНУ «Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси» – в области цифровых технологий. Мощный центр промышленного инжиниринга, ориентированный на внедрение технологий «Индустрии 4.0», может быть создан на базе Белорусско-Российского университета в г.Могилев.

Важным показателем развития инфраструктуры информационной экономики является Глобальный индекс сетевого взаимодействия (Global Connectivity Index – GCI), который оценивает цифровую трансформацию как с национальной, так и с отраслевой позиций. Структура исследования охватывает четыре элемента: предложение, спрос, опыт и потенциал в разрезе передовых и фундаментальных технологий, что позволяет составить карту сетевого развития.

В мировой экономике фактически отсутствуют комплексные исследования оценки уровня кластерного развития стран. Одним из показателей, которые могут быть использованы в этих целях является субиндекс «Уровень кластерного развития» (State cluster development) Индекса глобальной конкурентоспособности. К сожалению, Республика Беларусь не представлена в данном Индексе, однако по результатам наших расчетов этот показатель в 2020 году составил для страны 60-ое место в мире [18]. Между тем, как показали наши исследования, в мировой экономике существует тесная взаимосвязь между кластерным развитием и уровнем развития информационной экономики. Показателем, который в большей степени характеризует инфраструктурные кластерные особенности развития информационной экономической системы, ее организационную эффективность и устойчивость, с нашей позиции является Индекс сетевого взаимодействия. С учетом предложенных нами зарубежных моделей формирования кластеров это становится особенно актуально [10].

Необходимо отметить высокий потенциал и устойчивый тренд развития Республики Беларусь по данному Индексу (рисунок 1). С 2015 года страна демонстрирует стабильный рост показателей инфраструктуры сетевого взаимодействия. По результатам наших расчетов в 2021 году данный показатель составил 47,8 [18].

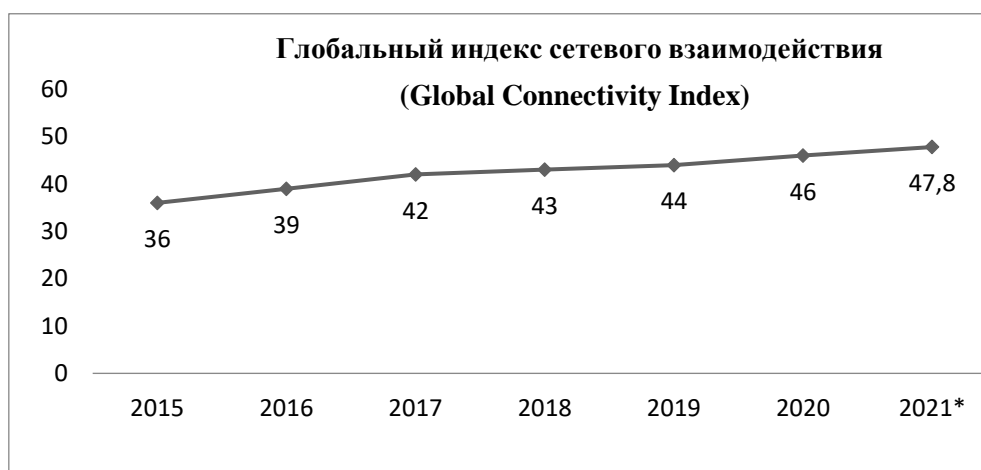


Рис. 1. Глобальный индекс сетевого взаимодействия (Global Connectivity Index) в Республике Беларусь за 2015-2021 гг.

Корреляция изложенных нами показателей кластерного развития Беларуси и Индекса, характеризующего инфраструктуру информационной экономики – Глобального индекса сетевого взаимодействия (Global Connectivity Index) показывает лаг в один год (данный лаг необходим для реализации влияния инфраструктурных особенностей кластеризации на сетевую карту экономического развития национальной информационной системы). Это связано с тем, что развитие кластерной инфраструктуры требует значительного времени и ряда мероприятий: привлечение инвестиций, настройка инфраструктуры, подготовка кадров и т.д. Данные процессы занимают время и требуют значительных ресурсов. Время требуется также для того, чтобы субъекты инновационной инфраструктуры начали взаимодействовать между собой и использовать преимущества социально-технологической инфраструктуры кластеризации.

По результатам корреляционного анализа, наиболее близкими коэффициентами к Глобальному индексу сетевого взаимодействия являются количество резидентов научно-технологических парков и количество созданных в технопарках ежегодно рабочих мест. Построим модели парной регрессии Индекса сетевого взаимодействия и данных показателей социально-технологической инфраструктуры кластеризации (рисунок 2 и риунок 3).

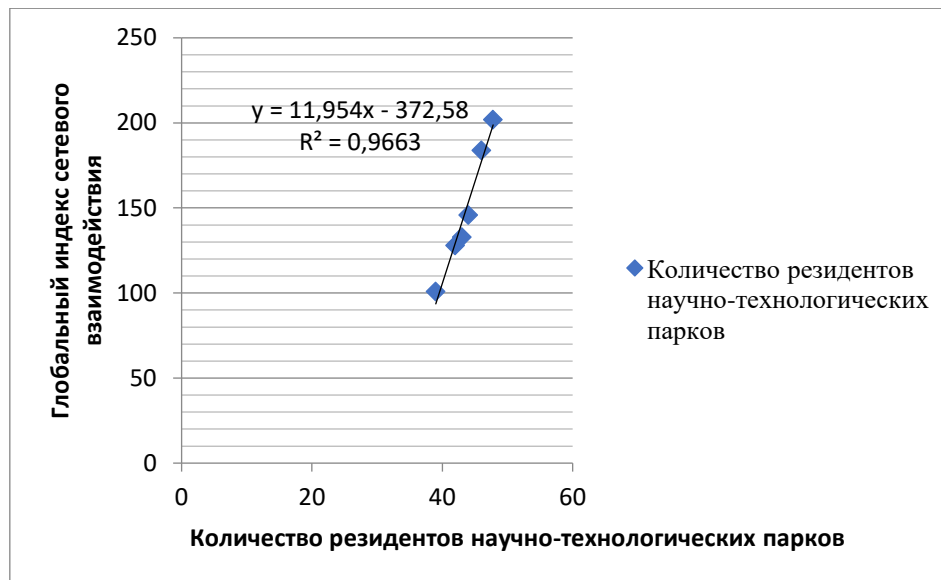


Рис. 2. Парная регрессия Индекса сетевого взаимодействия и Количества резидентов научно-технических парков

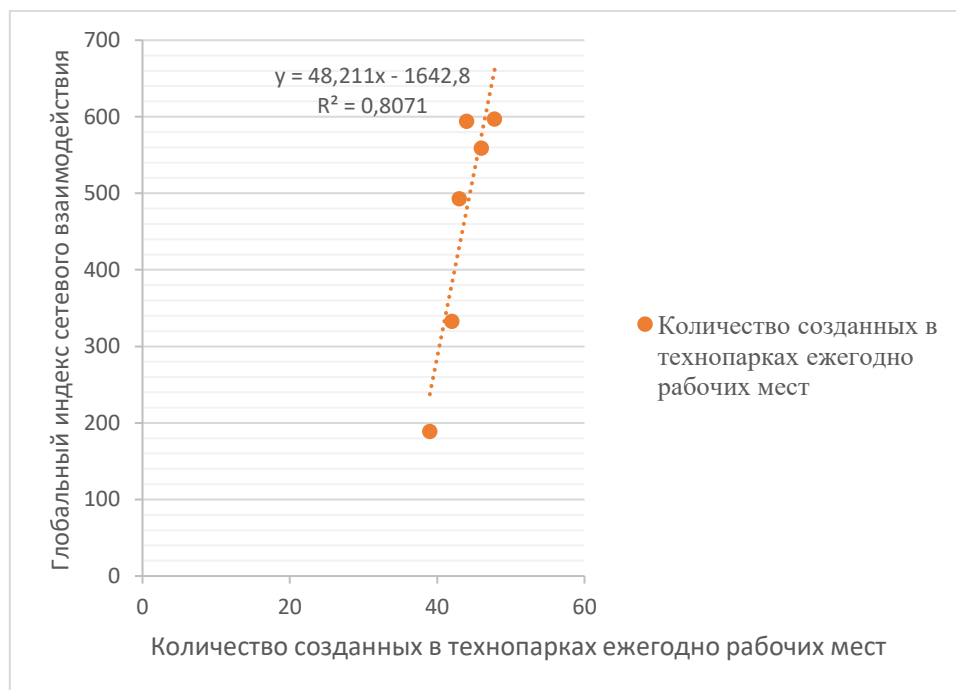


Рис.3. Парная регрессия Индекса сетевого взаимодействия и Количества созданных ежегодно в технопарках рабочих мест

Составим множественную регрессию с вышеуказанными параметрами с лагом в один год (таблица 2).

Таблица 2. Данные для построения множественной регрессии

Количество резидентов научно-технологических парков, ед. (X_1)	Количество созданных в технопарках ежегодно рабочих мест (X_2)	Глобальный индекс сетевого взаимодействия (Y)
101	189	39
128	333	42
133	493	43
146	594	44
184	559	46
202	597	47,8

Воспользуемся пакетом Excel для анализа. Информация о модели приведена в таблицах 3-5.

Таблица 3. Регрессионная статистика

Множественный R	0,996268598
R-квадрат	0,99255112
Нормированный R-квадрат	0,9875852
Стандартная ошибка	0,343906468
Наблюдения	6

Таблица 4. Первая часть таблицы «Дисперсионный анализ»

	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	2	47,27851836	23,63925918	199,8725597	0,00064289
Остаток	3	0,354814976	0,118271659		
Итого	5	47,63333333			

Таблица 5. Вторая часть таблицы «Дисперсионный анализ»

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение
у -пересечение	31,99962233	0,63907544	50,07174482	1,75416E-05
X1	0,061784134	0,007148167	8,643353027	0,003257485
X2	0,005268445	0,001619786	3,252555839	0,047397724

Уравнение множественной регрессии имеет вид: $y = 31,9996 + 0,06178 X_1 + 0,00527 X_2$

Совокупная связь факторов X_1 и X_2 с фактором Y является весьма сильной (множественный коэффициент корреляции равен 0,996268598). Коэффициент детерминации R-квадрат составляет 0,99255112, что свидетельствует о высокой адекватности уравнения регрессии: изменения фактора Y на 99,25 % объясняются изменением факторов X_1 и X_2 .

В целях количественной оценки вклада каждого отдельного фактора на изменение резульативного признака можно использовать Δ -коэффициенты, которые рассчитываются по формулам:

$$\Delta_1 = \beta_1 r_{yx1} = 0,98 \cdot 0,751 = 0,739 \quad (2)$$

$$\Delta_2 = \beta_2 r_{yx2} = 0,9 \cdot 0,283 = 0,254 \quad (3)$$

Таким образом, влияние X_1 – 73,9%, влияние X_2 – 25,4%, а значит, более существенное влияние на Y оказывает первый фактор.

Рассмотрим F-статистику распределения Фишера (правосторонняя проверка). Табличное значение при степенях свободы $k_1 = 2$ и $k_2 = n-m-1 = 6 - 2 - 1 = 3$, $F_{кр}(2;3) = 9,5521$. Фактическое значение по таблице составляет 185,3168. Поскольку фактическое значение $F > F_{кр}$, то коэффициент детерминации статистически значим и уравнение регрессии статистически надежно. Об этом свидетельствует также показатель «Значимость F» в таблице, который меньше 0,05. Показатель «P-Значение» в таблице меньше 0,05, значит коэффициенты уравнения регрессии статистически значимы.

Целесообразным является проверка автокорреляции остатков и нормальности распределения остаточной компоненты (таблица).

Таблица 6. Описательная статистика остатков, оценка среднеквадратического отклонения и RS-критерия

Среднее	2,37E-15
Стандартная ошибка	0,108753
Медиана	0,012579
Стандартное отклонение (S_e)	0,236389
Дисперсия выборки	0,070963
Эксцесс	-2,31788
Асимметричность	0,050084

Интервал	0,65058
Минимум (E_{min})	-0,31296
Максимум (E_{max})	0,337616
Сумма	1,42E-14
Счет	6
$\sum (e_i - e_{i-1})^2$	0,73
$\sum e_i^2$	0,35
Критерий Дарбина—Уотсона (DW-критерий)	$DW = \frac{\sum(e_i - e_{i-1})^2}{\sum e_i^2} = 2,05$
Расчетное значение RS-критерия	$RS = \frac{E_{max} - E_{min}}{S_e} = \frac{0,338 - (-0,313)}{0,24} = 2,71$

По таблице Дарбина-Уотсона для $n=6$ и $k=2$ (уровень значимости 5%) находим: $d_1 = 0,95$; $d_2 = 1,54$. Поскольку $0,95 < 2,05$ и $1,54 < 2,05 < 4 - 1,54$, то автокорреляция остатков отсутствует. Расчетное значение RS-критерия попадает в интервал (2,7-3,7), следовательно, остатки распределяются по нормальному закону.

Для проверки предположения о гомоскедастичности остатков используем тест ранговой корреляции Спирмена. По таблице Стьюдента находим $t(\alpha/2, k) = (0,05/2; 4) = 3,495$.

Таблица 7. Данные теста ранговой корреляции Спирмана

X	$ e_i $	ранг X , d_x	ранг $ e_i $, d_y	ранг X , d_x	ранг $ e_i $, d_y	$(d_x - d_y)^2$
101	0.236	1	4	1	4	9
128	0.338	2	6	2	6	16
133	0.186	3	3	3	3	0
146	0.15	4	1	4	1	9
184	0.313	5	5	5	5	0
202	0.175	6	2	6	2	16
				21	21	50
Коэффициент ранговой корреляции Спирмана	$r = 1 - 6 \frac{\sum D_i^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - 6 \cdot \frac{50}{6^3 - 6} = -0,43$					
Критическое значение T-статистики	$T_{кр} = t(\alpha, k) \cdot \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}} = 3,495 \cdot \sqrt{\frac{1 - 0,43^2}{6 - 2}} = 1,58$					

Поскольку $T_{кр} > r$ ($0,77 > 0,18$), то принимаем гипотезу о равенстве 0 коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Так как $3,495 > 1,58$, то гипотеза об отсутствии гетероскедастичности принимается. В целях определения проблем, связанных с мультиколлинеарностью, рассчитаем коэффициент увеличения дисперсии, определяемый для каждой переменной как:

$$VIF(b_j) = \frac{1}{1 - R_j^2} = \frac{1}{1 - 0,8194^2} = 3,0432, \quad (4)$$

где R_j^2 – коэффициент детерминации из оцененной вспомогательной регрессии. По данному критерию мультиколлинеарность отсутствует.

Возможна экономическая интерпретация параметров модели: увеличение X_1 (количество резидентов научно-технологических парков) на 1 единицу приводит к увеличению Y (Индекс сетевой готовности) в среднем на 0,0618 пункта; увеличение X_2 (количество созданных в технопарках ежегодно рабочих мест) на 1 единицу приводит к увеличению Y (Индекс сетевой готовности) на 0,00527 пункт. Наибольшее влияние на результат Y оказывает фактор X_1 . Установлено, что в исследуемой ситуации 99,26% общей вариабельности Y объясняется изменением факторов X_1 и X_2 .

Установлено также, что параметры модели статистически значимы. Статистическая значимость модели в целом и ее коэффициентов говорит о возможности распространения выводов, сделанных по частной выборке, на всю генеральную совокупность.

С позиции *сетевой архитектуры общества* технопарки, центры трансфера технологий, перспективные стартапы, венчурные компании, кластеры являются базовой *сетевой платформой инновационного развития* [19]. Так, по мнению *А.Албахари, А. Барге-Гил, С.Пéрез-Цанто*, они относятся к специальным сетевым структурам, детерминирующей функцией которых является *объединение в единую институциональную архитектуру* различных субъектов экономики как географически, так и с помощью современных технологий [20]. Подобные взаимодействия в рамках технопарков оказывают влияние на цифровые трансформации отраслей путем *более быстрого распространения знаний и реализации инновационных проектов*, кроме того формируются предпосылки к трансферу новых технологий в различных направлениях от государства к крупному и малому бизнесу и в рамках бизнес-структур между собой.

Так, очевидно, что увеличение компаний резидентов технопарков ожидаемо приведет к улучшению *Индекса сетевого взаимодействия*, так же как и увеличение количества созданных в технопарках рабочих мест. Чем больше резидентов в парке, тем больше вероятность того, что в научно-технологическом парке будет создана развитая инфраструктура связи и информационных технологий. Это может привести к улучшению доступности высокоскоростного интернета, повышению качества связи и расширению возможностей для использования цифровых технологий в бизнес-процессах. Кроме того, наличие большого количества резидентов *может способствовать формированию кластеров и сетей между компаниями*, что в свою очередь может способствовать *обмену знаниями и опытом*, а также *повышению уровня инноваций и конкурентоспособности*. Однако, количество резидентов не является главным фактором, влияющим на Индекс сетевой готовности, так как он зависит от многих других факторов, таких как доступность цифровых технологий, институциональные факторы антропогенного развития и т.д.

2. Заключение

По результатам наших исследований, сетевое взаимодействие является ключевым фактором для развития кластерной инфраструктуры. Усиление связей между резидентами научно-технологических парков и другими участниками кластера может способствовать обмену знаниями и технологиями, что, в свою очередь, ускорит инновационный процесс. Рост количества резидентов и создание новых рабочих мест в научно-технологических парках должны быть приоритетными задачами макроэкономической политики, поскольку они приводят к росту Индекса сетевой готовности. Это не только укрепляет научно-техническую основу кластеризации, но и повышает привлекательность кластеров для трансграничных инвестиций и перетока антропогенного капитала. При этом институциональное проектирование должно быть направлено на создание благоприятных условий для развития кластеров, что включает в себя разработку законодательных инициатив для привлечения инвестиций и поддержки инновационных проектов.

Рекомендации по совершенствованию кластерной инфраструктуры могут служить основой для разработки стратегических решений, направленных на укрепление экономического потенциала Республики Беларусь и роста ее конкурентоспособности на международном уровне.

Литература

1. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021-2025 годы; под ред. С.В.Шлычкова. – Минск: БелИСА, 2022. – 190 с.
2. Инновационная инфраструктура Республики Беларусь // БелИСА [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: http://belisa.org.by/ru/nis/innovac_infrastr/
3. О ПВТ Цифры и факты // Официальный Интернет портал Парка Высоких технологий [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://www.park.by/http/facts/>
4. Рост объемов производства и новые рабочие места – как будут развиваться белорусские технопарки // Информационный портал БелТА [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://www.belta.by/comments/view/rost-objemov-proizvodstva-i-novye-rabochie-mesta-kak-budut-razvivatsja-belorusskie-tehnoparki-7702/>
5. Субъекты инновационной инфраструктуры Республики Беларусь; под ред. А.Г. Шумилина. – Минск: БелИСА, 2020. – 98 с
6. Технопарки Республики Беларусь; под ред. А.Г. Шумилина. – Минск: БелИСА, 2021. – 80 с
7. *Шутова С.В., Фрейдун М.З.* Направления стимулирования формирования и функционирования фонда инновационного развития научно-технологических парков Республики Беларусь // Вестник Белорусской

- государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – №2. – С.53-58
8. Резиденты белорусских технопарков за 5 лет увеличили выпуск продукции в 6 раз // Информационный портал БелГА [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://www.belga.by/economics/view/rezidenty-belorusskih-tehnoparkov-za-5-let-uvelichili-vypusk-produktsii-v-6-raz-428037-2021/>
 9. Бельский В., Тригубович Л. Повышение эффективности деятельности технопарков Беларуси в контексте евразийской интеграции // Наука и инновации. – 2017. – №4. – С.31-34.
 10. Baranov A.M. Methods of Assessing the Institutional Environment for the Development of Information Logistics // Digital Transformation in Industry (DTI 2022) in Lecture Notes in Information Systems and Organisation (Springer, Cham). – 2023. – Vol 61. – P. 219-238. https://doi.org/10.1007/978-3-031-30351-7_18
 11. Baranov A.M. New approaches to assessing the level of innovation development of the Republic of Belarus // 2023 16th International Conference Management of large-scale system development (MLSD) IEEE Xplore. – 2023. – P.1-5. <https://doi.org/10.1109/MLSD58227.2023.10304038>
 12. ИТ-компании привлекли 85% венчурных инвестиций Беларуси // Dev.by – интернет-издание про белорусское ИТ [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://devby.io/news/rynok-venchurnyh-investitsiy-2020>
 13. Об изменении законов по вопросам рынка ценных бумаг // Официальный Интернет портал Министерства Финансов Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: https://www.minfin.gov.by/ru/securities_department/press_releases/2ec22db9d59b4ad0.html
 14. ГКНТ ведет активную работу по совершенствованию законодательства, обеспечивающего правовое регулирование венчурной деятельности в Беларуси // Официальный портал Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: https://www.gknt.gov.by/news/2023/gknt_vedet_aktivnuyu_rabotu_po_sovershenstvovaniyu_zakonodatelstva_obespechivayushchego_pravovoe_reg/
 15. Республиканский центр трансфера технологий (РЦТТ) // Национальный научно-технический портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <http://scienceportal.org.by/cooperation/opportunities/centers/rctt.html>
 16. Крупский Д. Для инжиниринговой поддержки внедрения разработок необходимо создавать и развивать центры трансфера технологий // Официальный Интернет портал Министерства экономики Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://economy.gov.by/ru/news-ru/view/dmitrij-krupskij-dlja-inzhiniringovoj-podderzhki-vnedrenija-razrabotok-neobhodimo-sozdavat-i-razvivat-46141-2022/>
 17. GCI Ranking Table // Global Connectivity index by Huawei [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://www.huawei.com/minisite/gci/en/country-rankings.html>
 18. Баранов А.М. Методология оценки информационного развития в мировой экономике и ее адаптация для Республики Беларусь // Цифровая трансформация. – 2023. – №2. – С.43-52
 19. Balle, A. R., Steffen, M. O., Curado, C., Oliveira, M. Interorganizational knowledge sharing in a science and technology park: The use of knowledge sharing mechanisms // Journal of Knowledge Management. – 2019. – №23(10). – P. 2016–2038. <https://doi.org/10.1108/JKM-05-2018-0328>
 20. Albahari, A., Barge-Gil, A., Pérez-Canto, S. The effect of science and technology parks on tenant firms: a literature review // The Journal of Technology Transfer. – 2022. – Vol.48. – 1489–1531. <https://doi.org/10.1007/s10961-022-09949-7>