

DOI: 10.37930/1990-9780-2025-1-83-56-71

А. Д. Шматко¹, Л. В. Дорофеева², Л. А. Гамидуллаева³

СТРУКТУРА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

В последние годы проблематика инновационного развития заняла прочные позиции в политике Российской Федерации. Однако положительные сдвиги в инновационной сфере, произошедшие на стратегическом уровне, не привели к результатам, обозначенным в Стратегии инновационного развития. Рост темпов мирового научно-технического прогресса ставит перед экономикой РФ новые вызовы, что вынуждает государство концентрировать ресурсы в сфере науки и инноваций. Данная статья направлена на исследование структуры инновационного развития Северо-Западного федерального округа. Цель статьи определить основные группы, на которые могут распределяться субъекты в составе Северо-Западного федерального округа по достигнутым показателям инновационного развития. Это может способствовать углублению понимания структуры и специфики инновационной сферы федерального округа. В результате исследования субъекты Северо-Западного федерального округа были распределены на четыре кластера в зависимости от уровня инновационного развития.

Ключевые слова: инновации, инновационное развитие, кластерный анализ.

УДК 332.145

В рамках проблематики инновационного развития многими экспертами отмечается низкая восприимчивость российской экономики к инновациям. Это проявляется в слабом потенциале адаптации технологий и неэффективности инновационной политики. Одной из причин данной ситуации считается обособленность инновационного пространства РФ от процессов глобализации и глобального научно-технического развития. Процесс инновационного развития напрямую связан с научной сферой и её развитием. Особенностью российской научной сферы является ведущая роль государства в определении векторов развития. Несмотря на постепенный рост открытости научной сферы, роль государства и подходы к научной деятельности сохраняются в прежнем виде. В том числе это обусловлено отсутствием организацион-

¹ Алексей Дмитриевич Шматко, директор ИПРЭ РАН, руководитель НЦ РАО БГТУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова (190005, РФ, Санкт-Петербург, 1-я Красноармейская ул., д. 1/21.), д-р экон. наук, профессор, член-корреспондент РАО, e-mail: shmat2000@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9232-4576>.

² Людмила Владимировна Дорофеева, старший научный сотрудник Лаборатории комплексных исследований пространственного развития регионов, Институт проблем региональной экономики РАН, (190013, РФ, Санкт-Петербург, Серпуховская ул., д. 36-38), канд. экон. наук, e-mail: dorofeevalucy@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-4789-3216>.

³ Лейла Айваровна Гамидуллаева, заведующий кафедрой «Менеджмент и государственное управление» Пензенского государственного университета (440026, РФ, г. Пенза, Красная ул., д. 40), д-р экон. наук, доцент, e-mail: gamidullaeva@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-3042-7550>.

ных сдвигов в научной сфере и недооценкой сдвига в сторону социального развития, характерного для научной сферы западных стран [14].

В российской экономике прослеживается низкий уровень поддержки инновационных предприятий со стороны налоговой, кредитной и таможенной политики государства. Статистические данные позволяют отметить, что в инновационном секторе отсутствует поддержка конкурентной среды, что приводит к монополизации рынков и инновационных ниш крупными предприятиями или их научными подразделениями. В рамках большинства федеральных округов отмечается недостаточная поддержка условий и инфраструктуры для инновационной деятельности. Дополнительно это осложняется низкой инновационной активностью предприятий, которая обусловлена не только экономической политикой государства, но и отсутствием у предприятий инновационного потенциала, ресурсов или заинтересованности в инновационной деятельности [11].

Среди проблем российской инновационной сферы исследователи выделяют непоследовательность развития инновационной инфраструктуры, что больше обусловлено привлечением в регион необходимых ресурсов, чем реальными потребностями региональной экономики. Дополнительной проблемой для инновационного развития выделяют переменчивость инновационной политики. Так, для примера можно выделить несколько основных поворотов в инновационной политике РФ: начало 2000-х – акцент на формирование и развитие наукоградов, 2005 г. – строительство особых экономических зон, 2006 г. – развитие парков высоких технологий. На современном этапе акцент инновационной политики направлен на развитие инновационных территориальных [12] и промышленных кластеров. Невнимание инновационной политики к потребностям и особенностям региональных экономик приводит к недостаточной эффективности мер инновационной политики и программ стратегического развития.

Определение стратегических векторов инновационного развития базируется на учёте региональных особенностей инновационного развития. Для этого необходимы комплексные исследования регионов по наборам показателей, отражающих инновационное развитие. Важно учитывать не только рейтинговое ранжирование регионов по уровню инновационного развития или инновационной активности⁴ [19], но и структуру инновационного развития. Так, некоторые исследования [10, 17, 18] демонстрируют возможность применения кластерного анализа для разделения регионов на группы, обладающие схожим уровнем показателей. Данная статья концентрирует исследовательское внимание на инновационном развитии субъектов Северо-Западного федерального округа и кластеризации субъектов в его составе на кластеры для определения основных характеристик в рамках инновационного развития.

Одним из современных подходов к инновационному развитию является его формирование на основе открытых инноваций. По своей сути открытые инновации представляют собой набор разнонаправленных потоков знаний, который направлен на стимуляцию внутренних инноваций и расширение рынков для внешнего применения инновационных результатов. Развитие сотрудничества в области НИОКР и рост активности использования внешних ресурсов ускоряют процесс генерации идей и их реализации на рынке [6].

⁴ Рейтинг инновационных регионов России. – URL: <https://i-regions.org/reiting/rejting-innovatsionnogo-razvitiya/>

Инновационная сфера представляет собой один из факторов долгосрочного регионального инновационного развития. Регион представляется не только непосредственным участником инновационных процессов, но и выступает в роли среды, влияющей на такие процессы. Инновационная сфера региона формируется за счёт взаимодействия разнородных субъектов. При этом важно учитывать двойственное воздействие инноваций на региональную экономику: они могут привести как к развитию, так и к негативному воздействию, поэтому регион стремится не столько к непосредственно инновациям, сколько к результатам инновационной деятельности и их влиянию на экономические отношения [9].

Среди критериев инновационного развития, используемых в мире, при оценке производительности акцентируется внимание на результативности НИОКР. Показателями данного направления часто рассматриваются выпуск инновационной продукции, количество разработанных технологий, соотношение выданных патентов и поданных заявок и научные публикации. При проведении исследований, касающихся эффективности сферы НИОКР, часто акцентируют внимание на показателях обеспеченности отрасли финансовыми ресурсами [8].

Успех инновационной деятельности и процессов инновационного развития связан не только с внутренними факторами, но и с внешними. Привлекательность региональной среды для инноваций в значительной степени зависит от характеристик территории. Географическое пространство региона связывает социальные сообщества, формальные и неформальные институты и инфраструктуру территории. Другими словами, происходит формирование взаимосвязи между возможностями инновационной сферы и её ресурсами [4]. Развитие научно-технического прогресса обуславливает переход экономики к новым типам организации производств. Среди факторов, формирующих проблемы долгосрочного инновационного развития, можно выделить: низкая мотивация участников инновационного процесса и отсутствие системы мотивации, недостаточная эффективность создания и интеграции высокотехнологичных производств [13].

Темпы инновационного развития региона во многом зависят от потенциала региона к формированию, внедрению и распространению инноваций в экономике. Факторы, влияющие на развитие инновационного потенциала региона, можно разделить на четыре группы: технологические (затраты на технологические инновации, количество созданных передовых производственных технологий, затраты на НИОКР), организационные (количество организаций, имеющих подразделения НИОКР, инновационная активность предприятий, центры трансфера технологий, бизнес-инкубаторы), институциональные (региональная нормативно-правовая база в сфере инноваций, региональные стратегические документы инновационного развития), информационные (информация об инновационных проектах и инвесторах, организации оказывающие профессиональные услуги в сфере информации). Также учитывается и развитие человеческих ресурсов [2].

Немаловажными аспектами процесса инновационного развития являются: роль частного сектора в инновационной деятельности, динамика удельного веса и роли малого и среднего предпринимательства. Субъекты МСП по своей организационной и производственной структуре являются одними из наиболее гибких и быстро адаптирующихся субъектов инновационной деятельности. В рамках МСП инновации оцениваются по трём направлениям: в процессах, в продукте и в системе управления. С другой стороны, МСП больше подвержены изменениям внешней среды, как, на-

пример, в реалиях пандемии COVID-19, а также рискам, связанным с высокими затратами и неопределённостью результатов инновационной деятельности [5].

Большинство исследований, использующих официальную статистическую информацию, разделяют показатели по нескольким тематическим направлениям: социально-экономические условия инновационной деятельности, инновационный и научно-технический потенциал, экспортная активность, качество инновационной политики и инновационная деятельность. Однако применение показателей, отражающих ту или иную тематическую группу, связано с рядом проблем, обусловленных отражением именно инновационного развития. Так, например, макроэкономические показатели, такие как ВРП или доля занятости в высокотехнологических или наукоёмких отраслях, не отражают инновационное развитие. Образовательный потенциал региона, рассматриваемый посредством изучения доли населения, имеющего высшее образование, или количества студентов, скорее отражает особенности образовательной сферы региона, но не может свидетельствовать об изменениях и тенденциях уровня креативности, необходимого для инновационного развития. Показатели качества инновационной политики в большей степени не отражают региональные особенности и зачастую отличаются формальностью [16].

При отборе показателей, отражающих инновационное развитие, важно учитывать разную степень влияния на инновационные процессы и развитие. Как показывает ряд исследований [3], часть инновационных переменных не оказывает существенного воздействия на показатели конкурентоспособности, инновационного потенциала и т. д.

Если учитывать, что объектом исследования являются субъекты РФ в составе Северо-Западного федерального округа, необходимо учесть определённые рамки исследования. Они обусловлены необходимостью использования официальных статистических данных для получения одинаковых наборов данных, отражающих показатели инновационного развития. Соответственно, источником данных для проведения исследования является Федеральная служба государственной статистики. Показатели субъектов за 2024 г. представлены в табл. 1.

Изучение субъектов по отобранным показателям разделено на два этапа. Первый этап направлен на обработку полученных данных. Поскольку наблюдаемые показатели обладают различными метриками для проведения кластерного анализа, необходимо провести нормализацию данных. Для этого проведено линейное масштабирование показателей для приведения всех данных в диапазон от 0 до 1 по формуле:

$$X_z^y = \frac{X_z^y - X_{min}^y}{X_{max}^y - X_{min}^y}, \text{ где:}$$

X_z^y – нормированное значение показателя y для региона z ;

x_{min}^y – минимальное значение показателя y за рассматриваемый период;

x_{max}^y – максимальное значение показателя y за рассматриваемый период.

Таблица 1

Структура показателей инновационного развития СЗФО и их метрика за 2024 г.⁵

Показатель	Аббревиатура показателя	Единица измерения
Показатели сферы инновационного производства		
Уровень инновационной активности организаций	УИАП	%
Удельный вес инновационной продукции в общем объёме инновационных товаров, работ, услуг	УВИП	%
Используемые передовые производственные технологии по субъектам Российской Федерации	ИППТ	Ед.
Удельный вес малых предприятий, осуществлявших инновационную деятельность в отчётном году, в общем числе обследованных малых предприятий	УДМП	%
Количество внедрённых технологических инновационных проектов	КВТ	Ед.
Удельный вес занятых научными исследованиями и разработками в общем объёме занятых в возрасте от 15–72	УВЗНИОКР	%
Показатели научно-исследовательской сферы		
Удельный вес исследователей, имеющих научную степень в общей численности занятых в сфере НИОКР	УВИС	%
Соотношение выданных патентов и поданных патентных заявок	СВП	Количество выданных патентов / количество поданных заявок
Коэффициент изобретательской активности	КИА	Число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в России, в расчёте на 10 тыс. человек населения
Показатели затрат на инновационную деятельность и НИОКР		
Внутренние затраты на научные исследования и разработки	ВЗНИОКР	млн руб.
Удельный вес сектора учреждений высшего образования во внутренних затратах на исследования и разработки	УВВОВЗ	%
Затраты на инновационную деятельность организаций	ЗИД	млн руб.
Удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объёме отгружённых товаров, выполненных работ, услуг	УВЗИД	%
Затраты на инновационную деятельность малых предприятий	ЗИДМП	млн руб.
Удельный вес машин и оборудования в возрасте до 5 лет в общей стоимости машин и оборудования в организациях, выполняющих научные исследования и разработки	УДМО	значение показателя за год, %
Наличие уникальных стендов и установок для проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ по полной учётной стоимости на конец года	НУСИ	тыс. руб.

⁵ База данных Федеральной службы государственной статистики. Количество внедрённых технологических инновационных проектов. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/53445>; База данных Федеральной службы государственной статистики. Наличие уникальных стендов и установок для проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ по полной учётной стоимости на конец года. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/53450>; База данных Федеральной службы государственной статистики. Наука и инновации – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/14477>; База данных Федеральной службы государственной статистики. Удельный вес машин и оборудования в возрасте до 5 лет в общей стоимости машин и оборудования в организациях, выполняющих научные исследования и разработки. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/43580>; 15. База данных Федеральной службы государственной статистики. Удельный вес сектора учреждений высшего образования во внутренних затратах на исследования и разработки. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/43581>.

Второй этап предполагает проведение кластерного анализа субъектов по полученному набору показателей. Исследования [10, 17, 18] демонстрируют возможности кластерного анализа при исследовании регионов и субъектов стран. Применение кластерного анализа позволяет выявить не только различия в уровнях инновационного развития наблюдаемых субъектов, но и схожесть или различия субъектов по группам показателей, что даёт возможность провести более глубокую интерпретацию полученных результатов в разрезе структуры инновационного развития.

Инструментом проведения кластерного анализа является статистическая база IBM SPSS Statistics. Ключевой задачей проведения кластерного анализа является определение оптимального количества кластеров для дальнейшей интерпретации особенностей регионального инновационного развития. Методология проведения кластерного анализа предполагает три этапа: определение оптимального количества кластеров, исследование структуры кластеров и интерпретацию полученных результатов.

На практике существует множество механизмов определения оптимального количества кластеров. В рамках данной статьи определение количества кластеров и способов выявления оптимального количества кластеров предполагает два этапа:

1. Проведение древовидного кластерного анализа, позволяющего в зависимости от отобранного метода межкластерной связи определить наиболее близкие объекты и объединить их. Наиболее распространёнными являются три метода: метод ближайшего соседа, метод наиболее удалённого соседа и метод Варда. Анализ результатов древовидного кластерного анализа позволяет предположить начальное значение количества кластеров.

2. Кластеризация методом k -средних. Данный метод анализирует объекты по отобранным переменным и заранее заданному количеству кластеров, определяя значения центроидов кластеров и отличительных черт по наблюдаемым показателям для каждого кластера, а также схожесть объекта для того или иного кластера и отдалённость от его центра.

Для подтверждения оптимальности выделяемого количества кластеров и повышения качества результатов анализа можно использовать следующие способы:

1. Проверка удалённости центров кластеров.

2. Соотнесение расстояний объектов кластеров с расстояниями между конечными центрами кластеров. Данная процедура позволяет получить информацию о плотности кластерных образований и об отсутствии элементов с резко отклоняющимися значениями, что может означать тенденции перехода в другой кластер или формирования отдельного кластера.

3. Визуализация центров кластеров по наблюдаемым переменным для определения различий между кластерами.

Важно учитывать, что отсутствие общих очертаний кластеров при проведении древовидного кластерного анализа и кластеризации методом k -средних не свидетельствует о некорректности результатов, поскольку на данных этапах применяются разные методы кластеризации объектов. Однако присутствие схожих групп считается косвенным признаком качества результатов кластерного анализа.

В субъектах в составе Северо-Западного федерального округа (за исключением Санкт-Петербурга, являющегося одним из лидеров по уровню инновационного развития в стране) прослеживаются средне-низкие значения наблюдаемых показателей инновационного развития. Результаты древовидной кластеризации субъектов (рис. 1) демонстрирует чёткое разделение на три кластера:

- Кластер 1: Архангельская, Мурманская и Новгородская области (объединение на первом этапе), Калининградская и Ленинградская области (добавление на втором этапе), Псковская область (присоединение на третьем этапе).
- Кластер 2: Республика Коми и Республика Карелия (объединение на втором этапе), Вологодская область (присоединение на четвёртом этапе).
- Кластер 3: Санкт-Петербург.

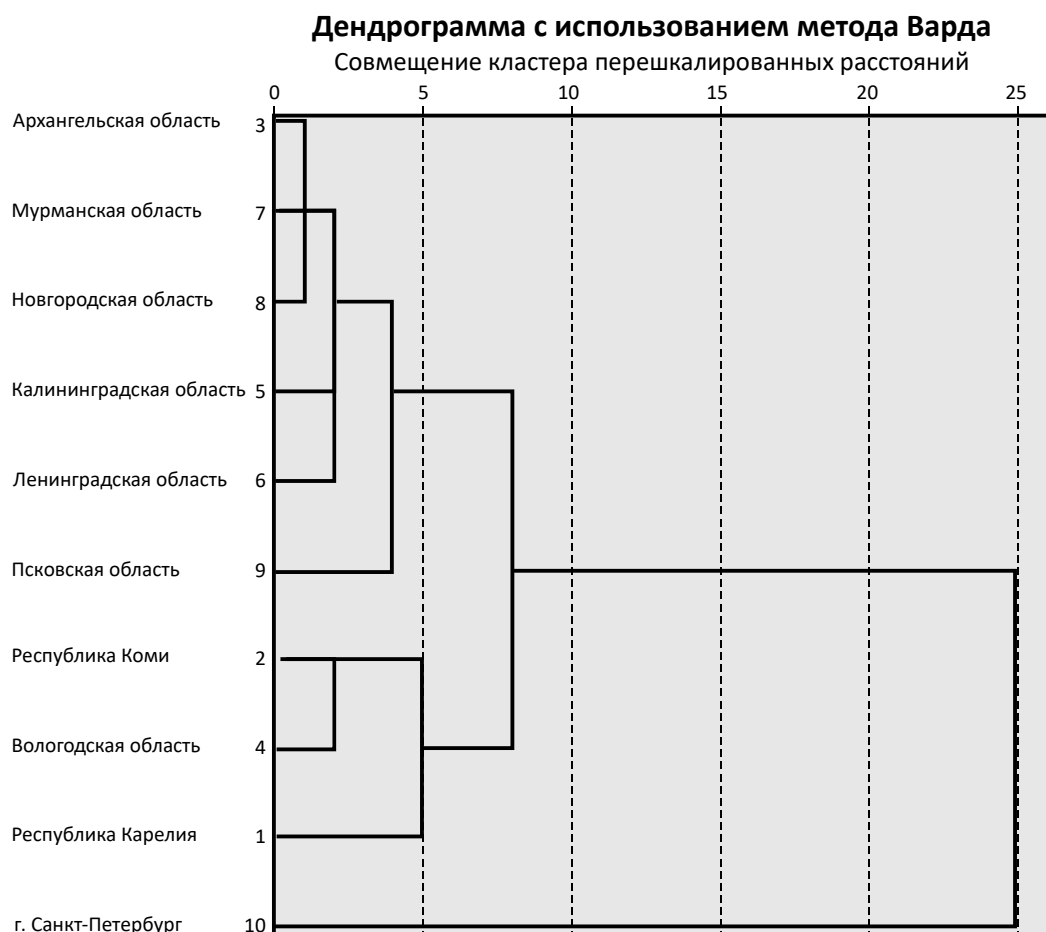


Рис. 1. Результаты древовидного кластерного анализа субъектов СЗФО по показателям инновационного развития (разработано автором)

В табл. 2 представлены результаты распределения субъектов при выделении трёх или четырёх кластеров. По результатам кластеризации методом k-средних максимальное расстояние от центра кластера при выделении трёх кластеров составляет 0,527 (Республика Карелия) при минимальном расстоянии между центрами кластеров 0,546; при выделении четырёх кластеров – 0,484 (Псковская область) при минимальном расстоянии между центрами кластеров 0,560.

Таблица 2

Результаты кластеризации субъектов в составе СЗФО методом k-средних (разработано автором)

Принадлежность к кластерам				
Субъект	Выделение 3 кластеров		Выделение 4 кластеров	
	Кластер	Расстояние	Кластер	Расстояние
Республика Карелия	1	0,527	1	0,291
Республика Коми	1	0,386	4	0,334
Архангельская область	3	0,198	3	0,198
Вологодская область	1	0,524	4	0,408
Калининградская область	1	0,342	1	0,291
Ленинградская область	1	0,452	4	0,447
Мурманская область	3	0,301	3	0,301
Новгородская область	3	0,356	3	0,356
Псковская область	3	0,484	3	0,484
Санкт-Петербург	2	0,000	2	0,000

Результаты иерархического кластерного анализа и кластеризации методом k-средних демонстрируют, в большинстве случаев, схожесть структуры кластеров. Однако сравнение результатов кластеризации k-средними позволяет выявить определённые особенности формирования кластеров. Анализ центров кластеров по наблюдаемым показателям показывает, что в случае разделения субъектов на три кластера (рис. 2) кластеры 1 и 3 обладают значительным сходством. Так, значения 10 из 16 показателей при подобном разделении демонстрируют сходство, а существенные различия прослеживаются только по динамике двух показателей. Следует отметить, что выделение четырёх кластеров приводит к увеличению расстояний от объектов от центров кластеров.

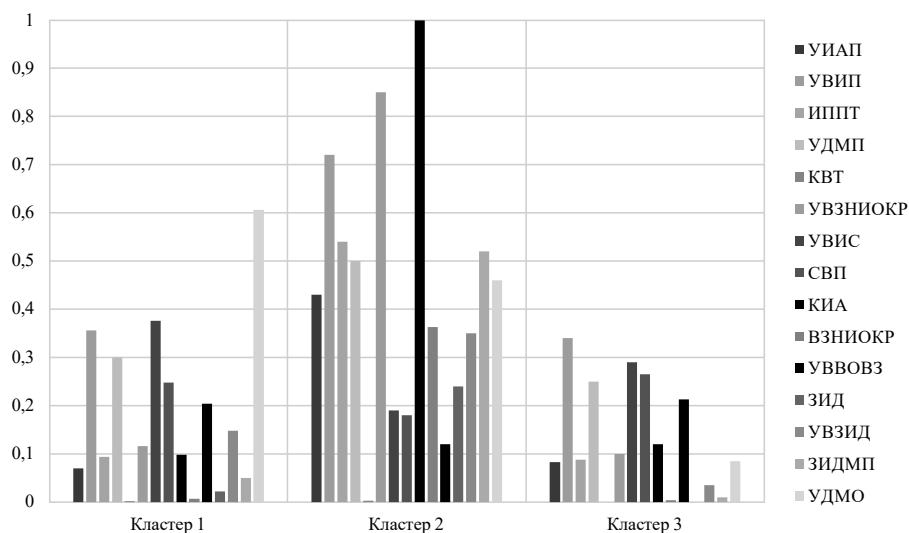


Рис. 2. Сопоставление конечных центров кластеров по наблюдаемым показателям при выделении трёх кластеров⁶ (разработано авторами)

⁶ Расшифровка аббревиатур показателей приведена в табл. 1.

С другой стороны, в случае выделения четырёх кластеров (рис. 3) отмечается снижение уровня дисперсии объектов по кластерам и снижение расстояний объектов от центров кластеров. Ключевым аспектом выделения четырёх кластеров является рост динамики положений центров кластеров по наблюдаемым переменным, что повышает качество результатов анализа за счёт больших возможностей интерпретации кластеров и идентификации их ключевых особенностей.

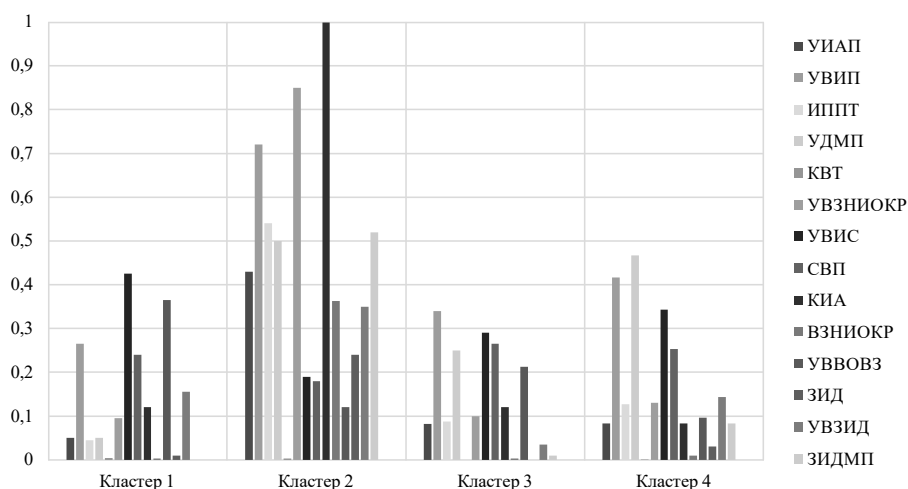


Рис. 3. Сопоставление конечных центров кластеров по наблюдаемым показателям при выделении четырёх кластеров⁷ (разработано авторами)

При выделении четырёх кластеров можно проследить, что кластеры 1 и 4 формируются из структуры кластера 1 (в модели с выделением трёх кластеров). При этом значительно возрастает динамика конечных центров кластеров. Таким образом, можно выдвинуть предположение, что оптимальное количество кластеров при анализе субъектов в составе СЗФО равняется четырём.

Если исходить из значений конечных центров кластеров по наблюдаемым показателям, можно предложить следующие выводы. Кластер 2 – центр и драйвер инновационного развития – является лидером по инновационному развитию в рамках СЗФО (включает один субъект – Санкт-Петербург) и обладает комплексными высокими показателями инновационного развития. В рамках данного кластера прослеживается комплексная инфраструктура в сфере инновационного производства. Прослеживается высокая концентрация инновационных предприятий, а также занятых в сфере НИОКР. Научно-исследовательская сфера характеризуется как средними, так и высокими значениями. Максимальные значения приходятся на показатели изобретательской активности. Также в данном кластере прослеживаются положительные тенденции обеспечения инновационной сферы необходимыми финансовыми ресурсами. Данный кластер может выступать в качестве драйвера инновационного развития в СЗФО и являться центром трансляции накопленного опыта и знаний в сфере инновационной деятельности на межрегиональном уровне.

⁷ Расшифровка аббревиатур показателей приведена в табл. 1.

Кластер 1 – регионы с низким инновационным развитием и умеренным накопленным потенциалом в области науки – обладает низким уровнем инновационного развития и включает в свой состав два субъекта (Республика Карелия, Калининградская область). В рамках этих субъектов большая часть показателей находится на низком уровне. При этом прослеживаются положительные тенденции по отдельным показателям. К таким показателям относятся: удельный вес инновационной продукции, исследователей, патентной деятельности и доли сектора высшего образования в затратах на НИОКР. Это демонстрирует часть накопленного потенциала в научно-исследовательской сфере, однако также демонстрирует его низкую связь с инновационной сферой и производством.

Кластер 4 – регионы, находящиеся на границе среднего уровня инновационного развития, с характерными положительными сдвигами в области частного инновационного предпринимательства, финансирования инновационной деятельности и развития научной сферы – субъекты, обладающие средне-низким уровнем инновационного развития, с потенциалом к наращиванию показателей инновационной сферы. Данный кластер включает в свой состав три субъекта (Республика Коми, Вологодская область, Ленинградская область), которые по показателям имеют схожую тенденцию с кластером 1. Однако значения конечных центров кластеров не совпадают. По сравнению с кластером 1, кластер 4 имеет большую комплексность значений показателей инновационного производства с акцентом на удельный вес инновационных предприятий и малых предприятий, осуществляющих инновационную деятельность. Также данный кластер обладает большими значениями показателей в области затрат на инновационную деятельность. Данный кластер характеризуется яркой представленностью частного сектора в инновационном производстве, умеренной включенностью научно-исследовательской сферы и начальным этапом формирования системы стимулирования инновационной деятельности региона.

Кластер 3 (Архангельская область, Мурманская область, Новгородская область, Псковская область) – регионы с низким уровнем инновационного развития с характерными чертами начального формирования инновационной среды – является самым многочисленным и характеризуется средне-низкими показателями инновационного развития. По сравнению с кластером 1 данный кластер не обладает высокими значениями по отдельным показателям, однако можно проследить более ровную динамику показателей по группам показателей инновационного производства и научно-исследовательской сферы региона. Это даёт возможность предположить зарождение тенденций взаимной интеграции инновационного производства и научно-исследовательской сферы региона (так, в субъектах данного кластера прослеживается положительная динамика по удельному весу инновационных предприятий и малых предприятий, осуществляющих инновационную деятельность). Данный кластер, по сравнению с кластерами 1 и 4, демонстрирует большую комплексность в значении показателей.

Одной из наиболее эффективных форм организации инновационной деятельности и её интенсификации являются экономические кластеры. На сегодняшний день в России кластеры рассматриваются как один из перспективных инструментов реорганизации инновационной сферы. При этом, в отличие от зарубежной практики, драйвером формирования и развития кластеров является государство, что привносит определённые барьеры и особенности в развитии кластеров. Основным этапом формирования кластеров в России пришёлся на 2014–2015 гг., когда был сформирован

51 кластер. На территории Северо-Западного Федерального Округа сконцентрировано 23 функционирующих кластера⁸. 74 % кластеров СЗФО находятся на начальном уровне развития, кластеры среднего уровня развития составляют 18 %, а на долю кластеров высокого уровня развития приходится 8 %. Два кластера локализованы в Санкт-Петербурге: Санкт-Петербургский Кластер чистых технологий для городской среды и Развитие информационных технологий, радиоэлектроники приборостроения, средств связи и инфо-телекоммуникаций Санкт-Петербурга (направление "Информационные технологии").

Визуализация распределения кластеров на карте СЗФО позволяет проследить центры формирования кластеров: Санкт-Петербург, Вологодская область и Новгородская область. На территории данных субъектов прослеживается, в том числе, формирование кластеров одной экономической направленности. Это даёт не только возможность формирования в будущем межрегиональных кластеров, но и обеспечивает определённый уровень межрегиональной конкуренции в таких отраслях. С другой стороны, в ряде регионов не наблюдается сформированных кластеров (Республика Карелия, Калининградская область, Псковская область). В общем виде сформированные кластеры соответствуют специализации экономики СЗФО, однако в части аспектов наблюдается явное отсутствие кластеров или их недостаточное количество (например, научные исследования и разработки, высокотехнологичное производство).

Сопоставление результатов кластерного анализа и географической концентрации кластеров на территории СЗФО позволяет выявить, что значительная часть кластеров локализована в рамках Санкт-Петербурга (кластер 2), который является лидером и драйвером по инновационному развитию. В первую очередь это обусловлено наличием развитой инфраструктуры. Дополнительными факторами, способствующими эффективной деятельности кластеров, являются высокая доля и активность частного предпринимательства в сфере инноваций, наличие научно-исследовательских центров и активная позиция региональных властей. Другими центрами развития экономических кластеров являются Новгородская (кластер 3) и Вологодская области (кластер 4). Для данных субъектов характерно постепенное развитие инновационной инфраструктуры, в рамках которых формирование экономических и инновационных кластеров является одним из направлений повышения конкурентоспособности региональных экономик. При этом экономические кластеры, сконцентрированные на их территориях, находятся на ранних стадиях развития. Соответственно, для извлечения всех конкурентных преимуществ кластерных форм организации региональным властям необходимо разрабатывать стратегии интеграции кластеров в инновационную сферу региона или стратегии концентрации определённых структурных частей инновационной сферы вокруг таких экономических кластеров.

Одной из проблем проведения исследования в области инновационного развития региональных экономик является выбор показателей и адекватность отражения специфики инновационного развития. Однако исследование региональных экономик вводит определённые рамки в исследовательский процесс – необходима опора на официальные статистические данные. Во многом отечественная статистика в сфере инноваций не отражает особенностей, а большая часть показателей не всегда отражает особенности инновационной сферы. В рамках исследования были отобраны показатели, которые могут являться индикаторами инновационного развития, однако, как

⁸ Карта кластеров России. – URL: <https://map.cluster.hse.ru/>.

отмечают исследователи [16], необходим пересмотр государственного подхода к мониторингу в сфере инноваций и разработке новых комплексных показателей. При этом важно учитывать, что некоторые показатели могут вовсе не оказывать влияние на процессы инновационного развития [3].

Методология оценки инновационного развития во многом ориентирована на формирование рейтингов по установленному или отобранному перечню показателей⁹ [7, 19]. При этом в большинстве случаев включаются макроэкономические, технические (показатели цифровизации) и формальные (качество политики в сфере инноваций) показатели. Другой проблемой исследований инновационного развития является разность исследуемых объектов. Преобладающая часть связана с исследованием инновационного развития в рамках экономики всего государства, меньший пласт исследовательских трудов концентрируется на мезо-уровне (на уровне федеральных округов, рассматриваемых одновременно). В рамках данного исследования представлен альтернативный подход к исследованию инновационного развития с акцентированием внимания на одном федеральном округе. При использовании представленного инструментария в ходе исследования получилось не только определить процесс инновационного развития регионов в составе СЗФО, но и определить структуру процессов инновационного развития, ключевые тенденции и определить возможные точки роста.

При формировании региональных стратегий инновационного развития или реализации федеральных стратегических программ инновационного развития необходимо учитывать специфику региона как экономического субъекта в инновационных процессах. Выступая одновременно в роли инновационной среды и потребителя инноваций, регион оказывается подвержен резким изменениям внешней среды. Недостаточное внимание к этой специфике при реализации политики сверху может привести к проблемам с адаптацией региональной инновационной и экономической систем к новым требованиям, а также к отторжению инноваций и технологий, кардинально меняющих сформировавшийся уклад.

Полученные данные демонстрируют существенные различия в показателях инновационного развития регионов Северо-Западного федерального округа даже при исключении из сравнения Санкт-Петербурга. Это обусловлено комплексом социально-экономических факторов. Однако учёт и понимание диверсификации инновационного развития на региональном уровне позволяет как ориентировать деятельность региональных властей в области инновационного развития, так и предполагать возможность формирования межрегиональных процессов инновационного развития.

Результаты кластерного анализа показывают разделение субъектов СЗФО на четыре кластера. Логично, что лидером, составляющим отдельный кластер, является Санкт-Петербург. Оставшиеся три кластера характеризуются низкими и средне-низкими показателями инновационного развития. Однако в каждом прослеживаются те или иные положительные тренды. Наиболее перспективным представляется формирование межрегиональных процессов инновационного развития между кластерами 3 и 4. Для стимулирования процессов инновационного развития в кластере 1 необходимо воздействие драйвера, однако данный кластер может выступать в качестве научно-исследовательского партнёра для кластеров 3 и 4. Это позволит активизировать

⁹ Рейтинг инновационных регионов России. – URL: <https://i-regions.org/reiting/rejting-innovatsionnogo-razvitiya/>

инновационные процессы за счёт трансфера и обмена знаниями, что может стать триггером для процессов инновационного развития.

Список литературы

1. *Amrin, A. K., & Nurlanova, N. K.* (2020). Innovation activity: Localization, new trends and assessment methods. *Engineering Economics*, 31(2), Pp. 134–144. doi:10.5755/j01.ee.31.2.21501
2. *Anikina, I. D., Gukova, A. V., Golodova, A. A., & Chekalkina, A. A.* (2016). Methodological aspects of prioritization of financial tools for stimulation of innovative activities. *European Research Studies Journal*, 19(2 Special Issue), Pp. 100–112. doi:10.35808/ersj/525.
3. *Baierle, I. C., Benitez, G. B., Nara, E. O. B., Schaefer, J. L., & Sellitto, M. A.* (2020). Influence of open innovation variables on the competitive edge of small and medium enterprises. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), Pp. 1–17. doi:10.3390/joitmc6040179.
4. *Bernardino, S., & Santos, J. F.* (2017). Local development through social and territorial innovation: An exploratory case study. *CIRIEC-Espana Revista De Economia Publica, Social y Cooperativa*, 1(90), Pp. 159–187. doi:10.7203/CIRIEC-E.90.9155.
5. *Caballero-Morales, S. -.* (2021). Innovation as recovery strategy for SMEs in emerging economies during the COVID-19 pandemic. *Research in International Business and Finance*, 57 doi:10.1016/j.ribaf.2021.101396.
6. *Chesbrough, H. W.* (2006). The era of open innovation. *Manag. Innov. Chang.* 2006, 127, Pp. 34–41.
7. *Lopes, J. M., Gomes, S., Oliveira, J., & Oliveira, M.* (2021). The role of open innovation, and the performance of european union regions. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(2) doi:10.3390/joitmc7020120.
8. *Makarov, V., Ayvazyan, S., Afanasyev, M., Bakhtizin, A., & Nanavyan, A.* (2016). Modeling the development of regional economy and an innovation space efficiency. *Foresight and STI Governance*, 10(3), Pp. 76–90. doi:10.17323/1995-459X.2016.3.76.90.
9. *Mikhaylov, A. S.* Innovation security of cross-border innovative Milieu / A. S. Mikhaylov, A. A. Mikhaylova, O. V. Savchina // *Entrepreneurship and Sustainability Issues*. – 2018. – Vol. 6. – No 2. – Pp. 754–766. – DOI 10.9770/jesi.2018.6.2(19).
10. *Puiu, I. A., & Necula, M.* (2020). Cluster analysis of regional research and development disparities in Europe. *Studies in Business and Economics*, 15(3), Pp. 303–312. doi:10.2478/sbe-2020-0060.
11. *Белкин, В. Н.* Инновационная активность менеджеров предприятий как условие развития трудового потенциала региона / В. Н. Белкин, Н. А. Белкина, О. А. Антонова // *Экономика региона*. – 2018. – Т. 14, № 4. – С. 1327–1340. – DOI 10.17059/2018-4-21.
12. *Голова, И. М.* Дифференциация стратегий инновационного развития с учётом специфики российских регионов / И. М. Голова, А. Ф. Суховой // *Экономика региона*. – 2019. – Т. 15, № 4. – С. 1294–1308. – DOI 10.17059/2019-4-25.
13. *Дорошенко, Ю. А.* Инновационное развитие региона в условиях современных трендов неоиндустриализации / Ю. А. Дорошенко, И. О. Малыхина, И. В. Сомина // *Экономика региона*. – 2020. – Т. 16, № 4. – С. 1318–1334. – DOI 10.17059/ekon.reg.2020-4-21.
14. *Киселёва, В. В.* Ускоренное инновационное развитие уроки Китая для России / В. В. Киселёва, Л. М. Евстигнеева // *Международные процессы*. – 2017. – Т. 15, № 4(51). – С. 186–201. – DOI 10.17994/IT.2017.15.4.51.11.

15. Масленников, М. И. Технологические инновации и их влияние на экономику / М. И. Масленников // Экономика региона. – 2017. – Т. 13, № 4. – С. 1221–1235. – DOI 10.17059/2017-4-20.

16. Мерзликина, Г. С. Инновационное развитие региона: новые критерии – показатели оценки / Г. С. Мерзликина // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2020. – № 3. – С. 7–18. – DOI 10.24143/2073-5537-2020-3-7-18.

17. Шамрай-Курбатова, Л. В. Кластерный анализ субъектов РФ по уровню инновационной активности / Л. В. Шамрай-Курбатова, М. В. Леденева // Бизнес. Образование. Право. – 2021. – № 1(54). – С. 88–97. – DOI 10.25683/VOLBI.2021.54.174.

18. Шматко, А. Д. Кластерный анализ инновационного потенциала субъектов РФ / А. Д. Шматко, С. В. Губин // Управленческое консультирование. – 2020. – № 3(135). – С. 61–72. – DOI 10.22394/1726-1139-2020-3-61-72.

19. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации / Г. И. Абдрахманова, С. В. Артёмов, П. Д. Бахтин [и др.]. – М.: Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", 2020. – 264 с. – ISBN 9785759819875.

References

1. Amrin, A. K., & Nurlanova, N. K. (2020). Innovation activity: Localization, new trends and assessment methods. *Engineering Economics*, 31(2), 134–144. doi:10.5755/j01.ee.31.2.21501.

2. Anikina, I. D., Gukova, A. V., Golodova, A. A., & Chekalkina, A. A. (2016). Methodological aspects of prioritization of financial tools for stimulation of innovative activities. *European Research Studies Journal*, 19(2 Special Issue), 100–112. doi:10.35808/ersj/525.

3. Baierle, I. C., Benitez, G. B., Nara, E. O. B., Schaefer, J. L., & Sellitto, M. A. (2020). Influence of open innovation variables on the competitive edge of small and medium enterprises. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), 1–17. doi:10.3390/joitmc6040179.

4. Bernardino, S., & Santos, J. F. (2017). Local development through social and territorial innovation: An exploratory case study. *CIRIEC-Espana Revista De Economia Publica, Social y Cooperativa*, 1(90), 159–187. doi:10.7203/CIRIEC-E.90.9155.

5. Caballero-Morales, S. -. (2021). Innovation as recovery strategy for SMEs in emerging economies during the COVID-19 pandemic. *Research in International Business and Finance*, 57 doi:10.1016/j.ribaf.2021.101396.

6. Chesbrough, H. W. (2006). The era of open innovation. *Manag. Innov. Chang.* 2006, 127, 34–41.

7. Lopes, J. M., Gomes, S., Oliveira, J., & Oliveira, M. (2021). The role of open innovation, and the performance of european union regions. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(2) doi:10.3390/joitmc7020120

8. Makarov, V., Ayvazyan, S., Afanasyev, M., Bakhtizin, A., & Nanavyan, A. (2016). Modeling the development of regional economy and an innovation space efficiency. *Foresight and STI Governance*, 10(3), 76–90. doi:10.17323/1995-459X.2016.3.76.90

9. Mikhaylov, A. S. Innovation security of cross-border innovative Milieu / A. S. Mikhaylov, A. A. Mikhaylova, O. V. Savchina // *Entrepreneurship and Sustainability Issues*. – 2018. – Vol. 6. – No 2. – P. 754–766. – DOI 10.9770/jesi.2018.6.2(19).

10. Puiu, I. A., & Necula, M. (2020). Cluster analysis of regional research and development disparities in Europe. *Studies in Business and Economics*, 15(3), 303–312. doi:10.2478/sbe-2020-0060.

11. Belkin, VN Innovative activity of enterprise managers as a condition for the development of the labor potential of the region / VN Belkin, NA Belkina, OA Antonova // *Economy of the region.* – 2018. – vol. 14. – № 4. – pp. 1327–1340. – DOI 10.17059/2018-4-21.
12. Golova, I. M. Differentiation of innovative development strategies taking into account the specifics of Russian regions / I. M. Golova, A. F. Sukhovey // *Economy of the region.* – 2019. – vol. 15. – № 4. – pp. 1294–1308. – DOI 10.17059/2019-4-25.
13. Doroshenko, Y. A. Innovative development of the region in the conditions of modern trends of neo-industrialization / Y. A. Doroshenko, I. O. Malykhina, I. V. Somina // *Economy of the region.* – 2020. – vol. 16. – № 4. – pp. 1318–1334. – DOI 10.17059/ekon.reg.2020-4-21.
14. Kiseleva, V. V. Accelerated innovative development lessons from China for Russia / V. V. Kiseleva, L. M. Evstigneeva // *International processes.* – 2017. – vol. 15. – № 4(51). – pp. 186–201. – DOI 10.17994/IT.2017.15.4.51.11.
15. Maslennikov, M. I. Technological innovations and their impact on the economy / M. I. Maslennikov // *Economy of the region.* – 2017. – vol. 13. – № 4. – pp. 1221–1235. – DOI 10.17059/2017-4-20.
16. Merzlikina, G. S. Innovative development of the region: new criteria – assessment indicators / G. S. Merzlikina // *Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Economics.* – 2020. – № 3. – pp. 7–18. – DOI 10.24143/2073-5537-2020-3-7-18.
17. Shamrai-Kurbatova, L. V. Cluster analysis of the subjects of the Russian Federation by the level of innovation activity / L. V. Shamrai-Kurbatova, M. V. Ledeneva // *Business. Education. Right.* – 2021. – № 1(54). – pp. 88–97. – DOI 10.25683/VOLBI.2021.54.174.
18. Shmatko, A. D. Cluster analysis of the innovation potential of the constituent entities of the Russian Federation / A. D. Shmatko, S. V. Gubin // *Management consulting.* – 2020. – № 3(135). – pp. 61–72. – DOI 10.22394/1726-1139-2020-3-61-72.
19. Rating of innovative development of the constituent entities of the Russian Federation / G. I. Abdrakhmanova, S. V. Artemov, P. D. Bakhtin [and others]. – Moscow: National Research University Higher School of Economics, 2020. – p. 264 – ISBN 9785759819875.

A. D. Shmatko¹⁰, L. V. Dorofeeva¹¹, L. A. Gamidullayeva¹². The Structure of Innovative Development of the Northwestern Federal District. In recent years, the issue of innovative development has taken a strong position in the policy of the Russian Federation. However, the positive shifts in the innovation sphere that occurred at the strategic level did not give the effects and results set by the Strategy for Innovative Development. The growth in the rate of world scientific and technological progress poses new challenges to the economy of the Russian Federation, which forces

¹⁰ Alexey Shmatko, Director of the IPRE RAS, Head of the Scientific Research Center of the Russian Academy of Sciences, BSTU "Voenmeh" named after D. F. Ustinov, (1/21, 1st Krasnoarmeyskaya Street, St. Petersburg, 190005, Russia), Doctor of Economics, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, e-mail: shmat2000@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9232-4576>.

¹¹ Luidmila Dorofeeva, Senior Researcher at the Laboratory of Integrated Studies of Spatial Development of Regions, Institute of Problems of Regional Economics of the Russian Academy of Sciences (36-38, Serpukhovskaya str., St. Petersburg, 190013, Russia), Ph.D. in Economic Sciences, e-mail: dorofeevalucy@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-4789-3216>.

¹² Leila Gamidullayeva, Head of the Department of Management and Public Administration (40, Krasnaya str., Penza State University, Penza, 440026, Russia), Doctor of Economics, Associate Professor, e-mail: gamidullaeva@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-3042-7550>.

the state to concentrate resources in the field of science and innovation. One of the key problems is the abstraction of federal innovative development programs from the needs of regional economies and the specifics of their innovative development processes. The purpose of the article is to determine the main groups into which the subjects of the North-West Federal District can be distributed according to the achieved indicators of innovative development. This can contribute to a deeper understanding of the structure and specifics of the innovation sphere of the federal district. As a result of the study, the subjects of the Northwestern Federal District were divided into 4 clusters, depending on the level of innovative development.

Keywords: innovation, innovative development, cluster analysis.