

УДК 001.895

И.З. Гарафиев

Казанский технологический национальный исследовательский университет, г. Казань,
email: giz05@mail.ru

ТИПОЛОГИЯ РОССИЙСКИХ ИННОВАЦИОННЫХ РЕГИОНОВ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ИЗОБРЕТЕНИЙ

Ключевые слова: инновации, инновационные организации, инновационные регионы, методы защиты изобретений и научно-технических разработок.

Рассматривается оценка значимости методов защиты изобретений, научно-технических разработок российскими инновационными организациями. Информационной базой исследования стали данные статической отчетности по форме «4-Инновация». Анализ данных осуществлялся на основе библиотек pandas, numpy, matplotlib, seaborn, sklearn для языка программирования общего назначения Python. Проведена типизация ведущих российских регионов, показавшая, что распределение регионов в первом кластере в 2020 и 2021 гг. не совпало полностью с первой группой по значению российского регионального инновационного индекса НИУ ВШЭ и группой «высокого уровня инновационного развития» НИАС МИИРИС.

I.Z. Garafiev

Kazan National Research Technological University, Kazan, email: giz05@mail.ru

TYPOLOGY OF RUSSIAN INNOVATIVE REGIONS ON THE USE OF METHODS OF PROTECTION OF INVENTIONS

Keywords: innovations, innovative organizations, innovative regions, methods of protection of inventions and scientific and technical developments.

The assessment of the importance of methods for protecting inventions, scientific and technical developments by Russian innovative organizations is considered, the information base of the study was the data of static reporting in the form "4-Innovation". Data analysis was carried out on the basis of the pandas, numpy, matplotlib, seaborn, sklearn libraries for the general-purpose programming language Python. A typification of the leading Russian regions was carried out, which showed that the distribution of regions in the first cluster in 2020 and 2021 did not fully coincide with the first group in terms of the value of the Russian Regional Innovation Index of the National Research University Higher School of Economics and the "high level of innovative development" group of NIAS MIIRIS.

Инновационную активность следует рассматривать как явление второго порядка или более низкого уровня по отношению к экономической системе в целом. Она выступает не как самоцель, а как способ достижения положительных результатов в рамках экономической системы, т.е. получения дохода в денежной форме. При таком понимании очень важным становится выявления различного уровня факторов, оказывающих как положительное, так и отрицательное влияние на осуществление инновационной активности. Инновационная активность, подвергаясь воздействию различных факторов, модифицируется по нескольким направлениям. Во-первых, происходит обратная связь, которая выражается в реакции на воздействие этих факторов, что нашло от-

ражение в таких характеристиках понятия «инновационная активность», используемых разными авторами, как восприимчивость и своевременность. Во-вторых, эта реакция должна быть быстрой, следовательно, инновационная активность характеризуется интенсивностью и наличием мобилизационного потенциала. В-третьих, эта реакция должна принести результат, что подразумевает такие требования к инновационной активности как эффективность и рациональность. Все эти составные элементы инновационной активности могут быть проанализированы с помощью различных методик.

Российская статистика инновации интерпретирует инновационную активность – как показатель реализации инновационной деятельности, он может

выражаться в двух формах. Во-первых, он исчисляется как доля организации осуществляющих любые инновации от всей совокупности организаций. Во-вторых, в денежной форме он отождествляется с затратами на маркетинговые, организационные и технологические инновации. В результате понятие «инновационная активность» чаще рассматривается как совокупность неких показателей.

Большинство российских авторов [1,8,9,14], анализирующих статистические показатели, пытаются выявить взаимосвязи, взаимозависимости между ними на основе корреляционно-регрессионных моделей и факторного анализа. В отечественной литературе не существует консенсуса по показателю, характеризующему инновационную активность, используются количество организаций осуществляющих инноваций, затраты на инноваций, объем выпуска инновационной продукции и т.д. Российские авторы, занимающиеся проблемами определения инновационной активности регионов, на основе статистических показателей используют различные экономико-математические методы в первую очередь с целью группировок, обобщения и систематизации данных показателей. Например, О. П. Смирнова и А. О. Пономарева провели моделирование инновационной активности субъектов РФ, в начале в качестве базового показателя авторами использован объем выпуска инновационной продукции за 2017 год, который определен для 82 регионов. В ходе проведенного корреляционно-регрессионного анализа значимыми факторами, оказывающими влияние на объем инновационных товаров и услуг, оказались три фактора: расходы консолидированных бюджетов субъектов РФ на национальную экономику, инвестиции в основной капитал обрабатывающих видов производств и количество используемых на предприятиях субъекта передовых технологий [13]. Необходимо выделить, что различные методы защиты изобретений являются составным элементом интеллектуального капитала интеллектуального капитала предприятия [5,6,7], специального человеческого капитала отрасли [4] или инновационного человеческого капитала

как добывающих [3], так и обрабатывающих отраслей промышленности [2].

Также следует отметить, рейтинги инновационных регионов, в которых существует блоки показателей, характеризующих инновационную активность. С определенной периодичностью составлялись три рейтинга (ВШЭ [11], НАИРИТ, АИРР [12]), на сейчас рассчитывается только рейтинг ВШЭ. На данный момент рейтинг НАИРИТ не рассчитывается, сайт ассоциации не доступен, информации о показателях, используемых в рейтинге, в открытом доступе нет. Исходные показатели рейтинга АИРР не были никогда доступны, публиковались только рассчитанные субиндексы. Показатели рейтинга НАИРИТ эволюционировали во времени, причем процесс его совершенствования привел к появлению отдельного блока показателей (субиндекса) инновационная активность, включавшего как количественные, так и качественные данные.

Только один раз за 2020 г. был рассчитан рейтинг инновационных регионов по методике информационно-аналитической системы «Мониторинг инновационной инфраструктуры и региональных инновационных систем» (НИАС МИИРИС), разработанной ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. В 2020-2021 годах в нем были выделены группы регионов по уровню развития инновации [10].

Цель исследования

Определить типологизацию ведущих инновационных регионов по использованию методов защиты изобретений. В качестве ведущих инновационных российских регионов были выбраны субъекты РФ, входящие в первую группу по значению российского регионального инновационного индекса НИУ ВШЭ (6 регионов) и групп «высокого уровня инновационного развития» (6 регионов) и «относительного высокого уровня инновационного развития» НИАС МИИРИС (7 регионов). Все шесть регионов, вошедших в первую группу рейтинга НИУ ВШЭ, вошли также в одну из двух групп рейтинга НИАС МИИРИС, в итоге было отобрано 13 субъектов РФ.

Материал и методы исследования

Данные статической отчетности по форме «4-Инновация» содержат информацию о наиболее предпочтительных для организации формах защиты изобретений, причем факт общепризнанности патентов, как одного из результатов инновационной деятельности подтверждается тем, как назван раздел 9 – «Патентование и другие методы защиты изобретений, научно-технических разработок организации». При заполнении формы 4 необходимо оценить значимость для организации семи методов защиты изобретений в течение последних трех лет по следующей шкале: 1 – незначительный или малосущественный; 2 – значительный; 3 – основной или решающий; 4 – не используемый. Методы в форме представлены в следующем порядке:

1. Обеспечение коммерческой тайны (включая соглашения о конфиденциальности), ноу-хау
2. Усложненность проектирования изделий
3. Обеспечение преимущества в сроках разработки и выпуска продукции над конкурентами
4. Охрана авторских прав
5. Патентирование изобретений, промышленных образцов, полезных моделей
6. Поддержание существующих патентов (полученных до отчетного года)
7. Регистрация товарного знака

Статистические данные в разрезе регионов доступны за 2020 г. (табл.1) и 2021 г. (табл.2), применительно к инновационным организациям.

Таблица 1

Оценка инновационными организациями методов защиты изобретений научно-технических разработок в 2020 г.

Регион	Все	Всего оценок	Незначительный или малосущественный	Значительный	Основной или решающий	Не используемый
г. Москва	1183	8281	1226	2335	1140	3580
г. Санкт-Петербург	657	4599	804	1214	621	1960
Республика Татарстан (Татарстан)	523	3661	329	642	263	2427
Московская область	500	3500	536	950	458	1556
Ростовская область	405	2835	290	415	209	1921
Самарская область	355	2485	273	347	202	1663
Свердловская область	325	2275	372	575	315	1013
Нижегородская область	290	2030	263	464	252	1051
Томская область	209	1463	109	186	110	1058
Новосибирская область	178	1246	191	340	139	576
Пензенская область	145	1015	110	197	82	626
Республика Мордовия	124	868	93	127	69	579
Хабаровский край	82	574	62	89	44	379

Таблица 2

Оценка инновационными организациями методов защиты изобретений научно-технических разработок в 2021 г.

Регион	Все	Всего оценок	Незначительный или малосущественный	Значительный	Основной или решающий	Не используемый
г. Москва	1667	11669	1755	3065	1449	5400
г. Санкт-Петербург	722	5054	852	1348	619	2235
Республика Татарстан (Татарстан)	632	4424	433	728	348	2915
Ростовская область	608	4256	369	515	243	3129
Московская область	571	3997	629	1068	511	1789
Самарская область	388	2716	303	415	175	1823
Свердловская область	337	2359	385	548	294	1132
Нижегородская область	295	2065	300	463	259	1043
Новосибирская область	178	1246	208	357	152	529
Томская область	140	980	74	183	131	592
Пензенская область	129	903	118	214	95	476
Республика Мордовия	106	742	76	117	67	482
Хабаровский край	70	490	34	64	47	345

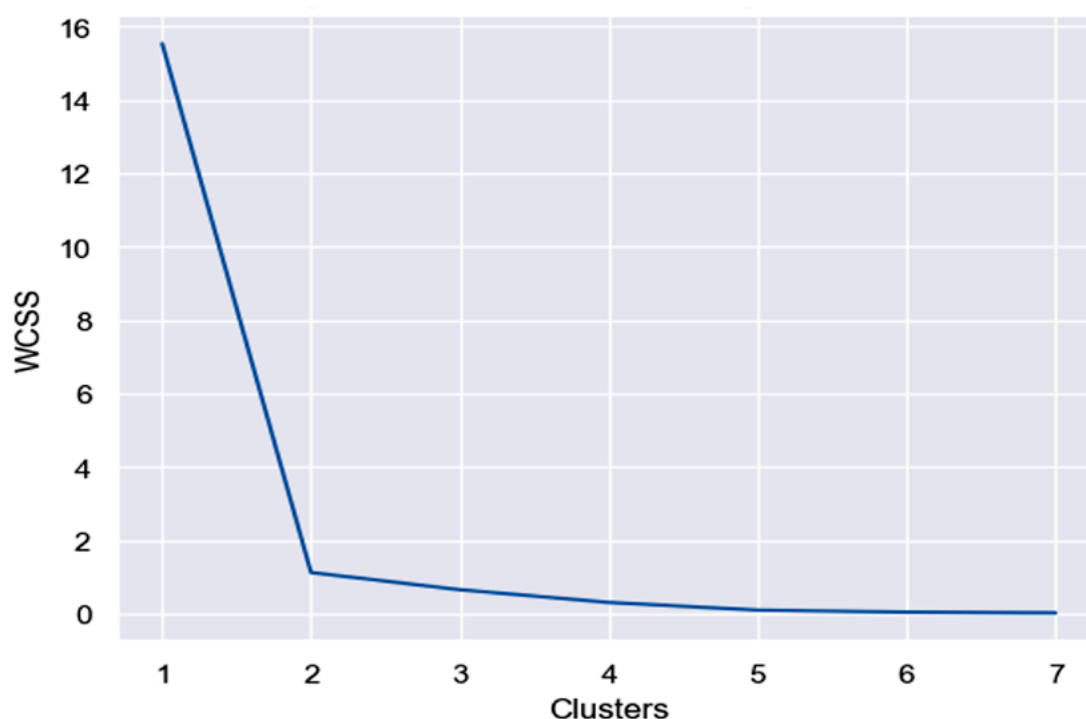


Рис. 1. Определение оптимального числа кластеров для регионов за 2020 г.

Таблица 3

Распределение регионов по кластерам на основе оценки значимости методов защиты изобретений, научно-технических разработок за 2020 г.

Не используемый	Используемый	Регион	Кластер
3,12	3,88	Свердловская область	1
3,03	3,97	г. Москва	1
3,62	3,38	Нижегородская область	1
3,11	3,89	Московская область	1
3,24	3,76	Новосибирская область	1
2,98	4,02	г. Санкт-Петербург	1
4,64	2,36	Республика Татарстан (Татарстан)	0
4,32	2,68	Пензенская область	0
4,62	2,38	Хабаровский край	0
4,68	2,32	Самарская область	0
5,06	1,94	Томская область	0
4,67	2,33	Республика Мордовия	0
4,74	2,26	Ростовская область	0

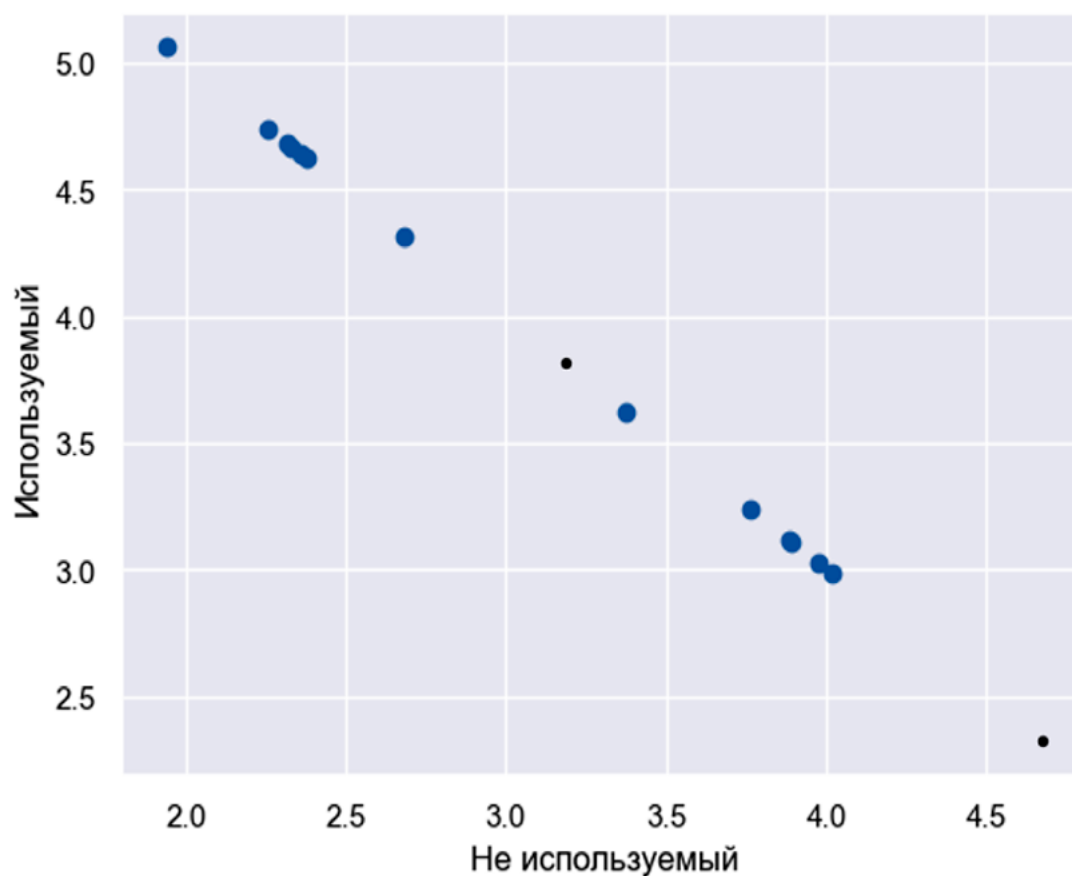


Рис. 2. Распределение регионов по кластерам за 2020 г.

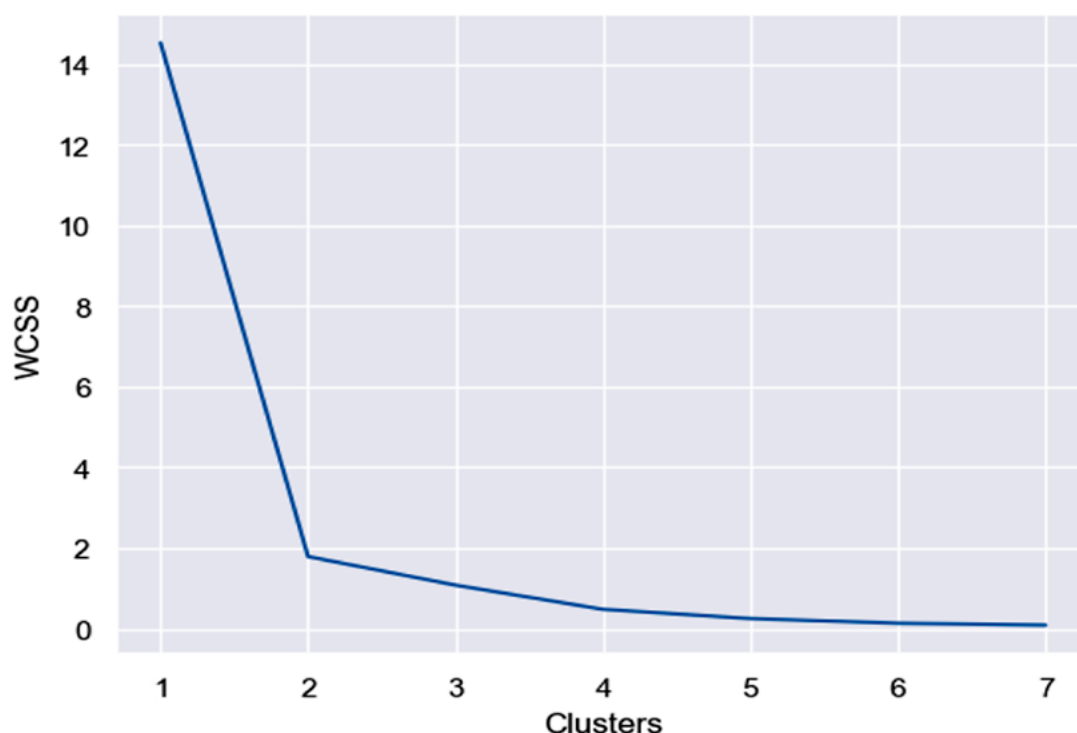


Рис. 3. Определение оптимального числа кластеров для регионов за 2021 г.

Нами был создан датасет, включающий в себя оценку методов защиты изобретений инновационными организациями, сбор, обработка и анализ данных осуществлялась на основе библиотек pandas, numpy, matplotlib, seaborn, sklearn для языка программирования общего назначения Python. Значения по всем отдельным методам защиты изобретений были суммированы и получен новый обобщенный показатель, его значение использовалось в долевой форме от все всех инновационных организаций для каждого региона в отдельности. Результаты ответов, показывающих различную степень использования, были объединены в один ответ «Используемый», значение варианта «Не используемый» осталось неизменным, затем была вычислена доля организаций, которые использовали или не использовали конкретный метод.

Регионы стали показателем для выделения кластеров среди инновационных организаций. Кластеризация проводилась методом К-средних, для определения оптимального числа кластеров нами использовался elbow method («метод со-

гнутого колена»), он же «метод каменистой осыпи»). Он базируется на построении графика, где по оси абсцисс отмечено число кластеров, а по оси ординат – значения функции WCSS суммы квадратов внутри кластера, которая определяет внутригрупповой разброс в зависимости от числа кластеров. Из этого графика оптимальное количество кластеров, определяется в той точке, где появляется «изгиб» кривой.

Результаты исследования и их обсуждение

На рис.1 графически представлено определение оптимального числа кластеров для регионов за 2020 гг.

На основании графика мы видим, что два – это оптимальное количество кластеров, поскольку именно здесь появляется «изгиб» кривой.

Проведя кластерный анализ с заданным количеством кластеров 2, мы получим следующее распределение кластеров (табл.3).

Для того чтобы оценить верность распределения методов по кластерам был построен график близости значений к центроидам кластеров (рис.2).

Таблица 4

Распределение регионов по кластерам на основе оценки значимости методов защиты изобретений, научно-технических разработок за 2021 г.

Не используемый	Используемый	Регион	Кластер
3,36	3,64	Свердловская область	1
3,24	3,76	г. Москва	1
3,69	3,31	Пензенская область	1
3,54	3,46	Нижегородская область	1
3,13	3,87	Московская область	1
2,97	4,03	Новосибирская область	1
3,10	3,90	г. Санкт-Петербург	1
4,61	2,39	Республика Татарстан (Татарстан)	0
4,93	2,07	Хабаровский край	0
4,70	2,30	Самарская область	0
4,23	2,77	Томская область	0
4,55	2,45	Республика Мордовия	0
5,15	1,85	Ростовская область	0

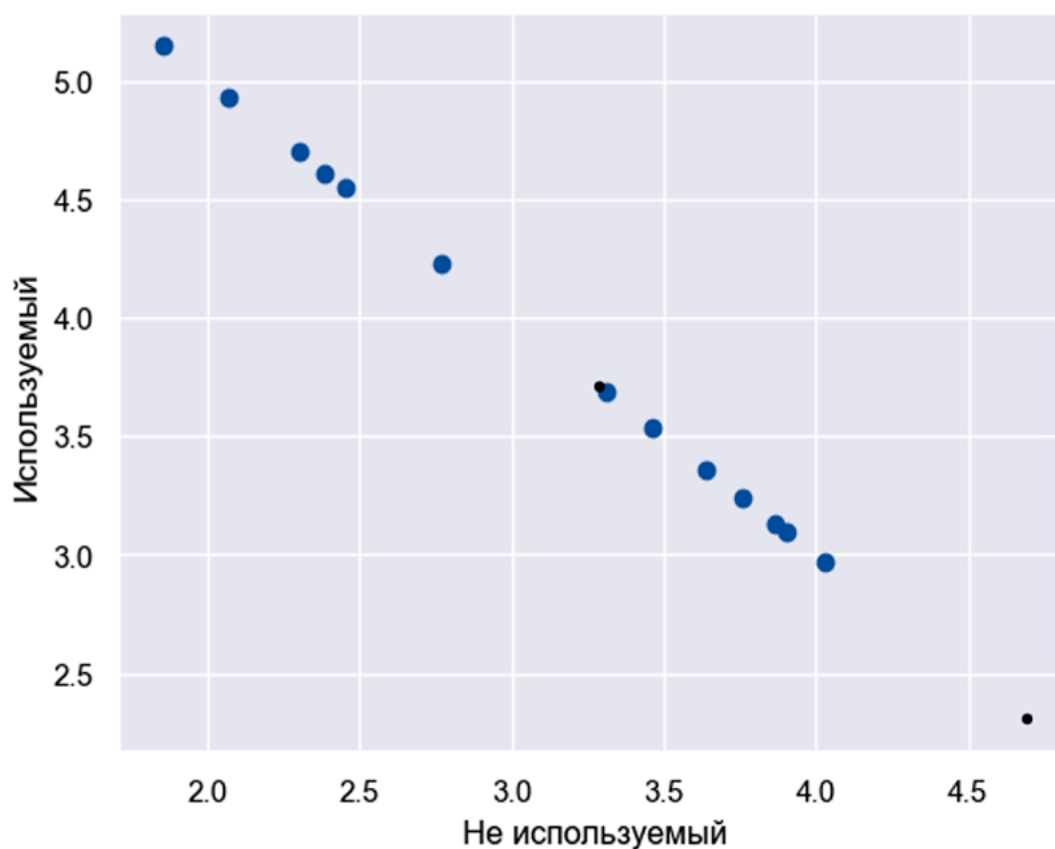


Рис. 4. Распределение регионов по кластерам за 2020 г.

Мы видим, что в первый кластер вошли Свердловская область, г. Москва, Нижегородская область, Московская область, Новосибирская область, г. Санкт-Петербург. Сравнивая с группами рейтингов НИУ ВШЭ и НИАС МИИРИС, мы можем говорить о том, что 4 региона (г. Москва, Нижегородская область, Московская область, г. Санкт-Петербург) из первого кластера входят в первую группу рейтинга НИУ ВШЭ и 3 региона (г. Москва, Нижегородская область, г. Санкт-Петербург) входят в группу высокого инновационного развития рейтинга НИАС МИИРИС. Среди регионов, не вошедших в первый кластер, но входящих в первую группу рейтинга НИУ ВШЭ и в группу высокого инновационного развития рейтинга НИАС МИИРИС следует отметить республику Татарстан и Томскую область.

На рис.3 графически представлено определение оптимального числа кластеров для регионов за 2021 гг.

На основании графика мы видим, что два – это оптимальное количество кластеров, поскольку именно здесь появляется «изгиб» кривой.

Проведя кластерный анализ с заданным количеством кластеров 2, мы получим следующее распределение кластеров (табл.4).

Для того чтобы оценить верность распределения методов по кластерам был построен график близости значений к центроидам кластеров (рис.4).

Мы видим, что в 2021 г. по сравнению с 2020 г. в первый кластер вошла еще Пензенская область, которая входит группу высокого инновационного развития рейтинга НИАС МИИРИС, других изменений при не произошло.

Выводы

Проведенная процедура типологизации ведущих инновационных регионов пока по использованию методов защиты изобретений, научно-технических разработок показала, что и в 2020 г., и в 2021 г. оптимальное количество кластеров было равно 2. Распределение регионов по кластерам не совпало полностью первой группой по значению российского регионального инновационного индекса НИУ ВШЭ и группой «высокого уровня инновационного развития» НИАС МИИРИС, два региона республика Татарстан и Томская область, входящие в эти группы за оба года не вошли в первый кластер. Объяснением этого может служить то, что республике Татарстан и Томской области высокий уровень инновационного развития определяется не столько деятельностью инновационных организаций, а еще и рядом других факторов, например, Томская область заняла первое место по субиндексу «Научно-технический потенциал», а республика Татарстан по субиндексу «Качество инновационной политики» российского регионального инновационного индекса НИУ ВШЭ.

Библиографический список

1. Бобырев Д.Б. Связь между инновационной активностью и активизацией инновационной деятельности отечественных промышленных предприятий // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. 2016. № 4. С. 101-106.
2. Гарафиев И.З. Оценка развития инновационного человеческого капитала региона (на примере производства резиновых и пластмассовых изделий) // Вестник Казанского технологического университета. 2011. № 22. С. 226-230.
3. Гарафиев И.З. Роль инновационного человеческого капитала региона при осуществлении на его территории добычи сырой нефти и природного газа // Вестник Казанского технологического университета. 2011. № 19. С. 253-257.
4. Гарафиев И.З. Роль специального человеческого капитала при обеспечении технологической безопасности взрывоопасных производств // Вестник Казанского технологического университета. 2011. № 15. С. 226-230.
5. Гарафиева Г.И. Матрица интеллектуального капитала предприятий нефтегазохимии // Вестник экономики, права и социологии. 2012. № 1. С. 41-43.

6. Гарафиева Г.И. Методология оценки интеллектуального капитала предприятий нефтегазохимического комплекса: монография. Казань: КНИТУ, 2011. 205 с.
7. Гарафиева Г.И. Управление воспроизводством интеллектуального капитала предприятий // Вестник научно – исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2012. № 1. С. 32-40.
8. Канева М.А., Унтура Г.А. Эволюция теорий и эмпирических моделей взаимосвязи экономического роста, науки и инноваций (часть 1) // Мир экономики и управления. 2017. Т. 17. № 4. С. 5-21.
9. Канева М.А., Унтура Г.А. Эволюция теорий и эмпирических моделей взаимосвязи экономического роста, науки и инноваций (часть 2) // Мир экономики и управления. 2018. Т. 18. № 1. С. 5-17.
10. Рейтинг инновационного развития регионов Российской Федерации. Итоги 2020 года. [Электронный ресурс]. URL: https://volog.ranepa.ru/news/docs/%D0%A0%D0%B5%D0%B9%D1%82%D0%B8%BD%D0%B3%202020%20%D0%9C%D0%98%D0%98%D0%A0%D0%98%D0%A1_%D0%AD%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%BC.pdf?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru (дата обращения 05.11.2022).
11. Абашкин В.Л., Абдрахманова Г.И., Бредихин С.В. и др. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 7 /под ред. Л. М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2021. 274 с.
12. Рейтинг инновационных регионов. 2017 АИРР. [Электронный ресурс]. URL: <http://i-regions.org/images/files/airr17.pdf> (дата обращения 05.11.2022).
13. Смирнова О.П., Пономарева А.О. Оценка и моделирование инновационной активности субъектов РФ // Стратегии развития социальных общностей, институтов и территорий. Екатеринбург. 2019. Т. 1.С. 314-320.
14. Штерцер Т.А. Детерминанты инновационной активности на региональном рынке // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. 2005. Т. 5. № 2. С. 100-109.