

# Развитие промышленного сектора в регионах России – кластерный анализ

Николаев Артем Александрович

Соискатель

ORCID: 0000-0002-3954-1520, e-mail: nikolaevaa11@rambler.ru

Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», г. Москва, Россия

## Аннотация

В ходе проведенного исследования был выполнен кластерный анализ регионов России на основе признаков, связанных с промышленным и экономическим развитием. В результате установлено, что существует прямая зависимость между уровнем промышленного производства и общими показателями экономического благополучия регионов, таких как валовый региональный продукт (далее – ВРП) и ВРП на душу населения. В рамках кластерного анализа с учетом указанных выше характеристик регионы были разделены на три группы. Самой многочисленной из них оказалась группа регионов с наименьшим уровнем развития. Это в первую очередь связано с неравномерным распределением природных ресурсов по территории страны, когда небольшое количество регионов имеет опережающее развитие добывающего сектора в сравнении с остальными. Хотя стоит отметить, что развитие обрабатывающей промышленности также оказывает значительное влияние на экономическое благополучие. Поэтому в первую группу, состоящую из наиболее успешных регионов с точки зрения экономических и промышленных показателей, вошли не только нефтедобывающие и столичные регионы, но также крупные промышленные центры, такие как Татарстан, Свердловская и Челябинская области. Качественный анализ результатов показал успешность текущего кластерного анализа российских регионов. Отмечено всего лишь несколько нехарактерных значений индикаторов, которые имеют значительные отличия для своих кластерных групп. Это в основном относится к нефтедобывающим регионам, в которых уровень развития добывающего сектора слишком высок по сравнению с остальными регионами своей группы. Однако в целом по сумме показателей эти регионы были отнесены к определенному кластеру.

## Ключевые слова

Валовый региональный продукт (ВРП), дифференциация регионов, кластерный анализ, промышленность, подушевые показатели, развитие сектора, регионы России

**Для цитирования:** Николаев А.А. Развитие промышленного сектора в регионах России – кластерный анализ // Вестник университета. 2023. № 11. С. 115–126.



# Development of the industrial sector in the Russian regions – cluster analysis

Artem A. Nikolaev

Applicant

ORCID: 0000-0002-3954-1520, e-mail: nikolaevaa11@rambler.ru

National University of Science and Technology “MISIS”, Moscow, Russia

## Abstract

In the course of the study, a cluster analysis of Russian regions was performed based on characteristics associated with industrial and economic development. As a result, it was established that there is a direct correlation between the level of industrial production and general indicators of economic well-being of the regions such as gross regional product (hereinafter referred to as GRP) and GRP per capita. Within the framework of the cluster analysis, on the basis of above mentioned characteristics, the regions were divided into three groups. The most numerous of them is the group of regions with the lowest level of development. This is primarily due to the uneven distribution of natural resources throughout the country, when a small number of regions have faster development of the mining sector compared to others. Although it is worth noting that the development of the manufacturing industry also has a significant impact on economic well-being. Therefore, the first group, consisting of the most successful regions in terms of economic and industrial indicators, included not only oil-producing and capital regions, but also large industrial centres such as Tatarstan, Sverdlovsk and Chelyabinsk regions. A qualitative analysis of the results showed the success of the current cluster analysis of Russian regions. Only a few uncharacteristic values of indicators were noted which have significant differences for their cluster groups. This mainly applies to oil-producing regions where the level of the extractive sector development is too high compared to the rest of the regions of its group. Although, in general, regarding the sum of indicators, these regions were classified into a specific cluster.

## Keywords

Gross regional product (GRP), differentiation of regions, cluster analysis, industry, per capita indicators, sector development, Russian regions

**For citation:** Nikolaev A.A. (2023) Development of the industrial sector in the Russian regions – cluster analysis. *Vestnik universiteta*, no. 11, pp. 115–126.



## ВВЕДЕНИЕ

Экономика субъектов Российской Федерации (далее – РФ) характеризуется значительными диспропорциями в их социально-экономическом развитии, что является естественным следствием значительных размеров занимаемой территории [1–3]. Однако, несмотря на существенную разницу в климатических, ресурсных и природно-географических факторах, государственная политика направлена на снижение разобщенности регионов в условиях и уровне жизни для бизнеса и населения. Исследование дисбалансов регионального развития позволяет проводить более рациональную и сбалансированную политику снижения разницы в развитии отдельных территорий, сокращения разорванности и фрагментарности социально-экономического пространства [4; 5].

Уровень экономического положения региона в первую очередь определяется степенью развития реального сектора производства, а это, прежде всего, определяется промышленностью, которая служит основой социально-экономических процессов [6–9]. Территории с высокой степенью развития добывающей и обрабатывающей промышленности, как правило, относятся к наиболее благополучным субъектам РФ [10]. Если, конечно, при этом промышленное производство не детерминировано масштабом экономики, как отмечают С.А. Айвазян, М.Ю. Афанасьев и А.В. Кудров (это замечание относится к столичному региону и Санкт-Петербургу, где сконцентрированы финансовые потоки и внешнеторговые операции всей страны) [11].

С учетом вышеизложенных обстоятельств актуальным направлением исследования региональной дифференциации будет статистический анализ развития промышленного сектора отдельных субъектов РФ. Задача сопряжена с использованием большого количества статистических индикаторов промышленной деятельности в региональном разрезе и их обработкой математико-статистическими методами. В данном случае приоритет стоит отдать кластерному анализу с применением программных средств, поскольку кластерный анализ позволяет проводить группировку регионов по значительному числу разнородных показателей, что упрощает задачу исследования дифференциации регионов по различным экономическим или социальным индикаторам, а это является подходящим решением для выполнения нашей задачи.

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В текущем исследовании применяются такие методы общенаучного познания, как анализ и синтез. Максимально наглядную и предметно-иллюстративную демонстрацию полученных результатов обеспечивает применение графического и табличного методов. Обработка исходных статистических данных осуществляется с применением кластерного анализа.

Методология проведения кластерного анализа в нашей работе базируется на описательных исследованиях принципов работы и примерах применения программного пакета STATISTICA, отраженных В.Н. Афанасьевым и А.П. Цыпиным [12], И.К. Будниковой и Е.В. Плетеновой [13], А.С. Валинуровой и Т.Р. Тлявлиным [14]. Стоит отметить, что секторальное разделение регионов включает в себя такой важный вопрос, как выбор оптимального количества кластеров при группировке субъектов в зависимости от выбранных характеристик. Этот выбор играет значительную роль в окончательных расчетах. В соответствии с проведенной Т.В. Сарычевой и М.В. Чемяковой работой, наиболее подходящим числом кластеров является 3, поскольку именно такое их количество позволяет максимально эффективно сгруппировать регионы по отдельным показателям и избежать многочисленных пересечений и смешения характеристик между кластерами [15].

Построение дендрограмм при проведении кластерного анализа выполнено с помощью метода Уорда. Кроме того, в нашей работе для оценки статистической значимости выбранных для кластерного анализа статистических переменных, характеризующих промышленное развитие каждого региона, используется дисперсионный анализ. Качество кластерного анализа отражает применение коробчатой диаграммы (усиковой диаграммы или «ящика с усами»).

Источником данных для исследования послужил раздел Федеральной службы государственной статистики, посвященный региональной статистике (статистический ежегодник «Регионы России» [16]). Все приведенные индикаторы указаны за 2021 г.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе формирования предварительного списка статистических индикаторов для последующего проведения кластерного анализа были выбраны 10 показателей, которые сведены в табл. 1 ниже.

**Система показателей, характеризующих  
промышленное развитие регионов России на 2021 г.**

№	Сокращенное наименование	Полное наименование, ед. изм.
1	Y	Валовой региональный продукт (далее – ВРП), млн руб.
2	YY	ВРП на душу населения, руб.
3	X1	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности по разделу «добыча полезных ископаемых» в соответствии с ОКВЭД2, млн руб.
4	X2	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности по разделу «обрабатывающие производства» в соответствии с ОКВЭД2, млн руб.
5	X3	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности по разделу «обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха» в соответствии с ОКВЭД2, млн. руб.
6	X4	Сумма X1+X2+X3, млн руб.
7	X5	X1 в расчете на душу населения (добыча полезных ископаемых), тыс. руб.
8	X6	X2 в расчете на душу населения (обрабатывающие производства), тыс. руб.
9	X7	X3 в расчете на душу населения (обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха), тыс. руб.
10	X8	Суммарный показатель промышленного производства (X4) в расчете на душу населения, тыс. руб.

Примечание: ОКВЭД – общероссийский классификатор видов экономической деятельности

Составлено автором по материалам исследования

Всего для исследования отобрано 10 статистических индикаторов, которые охватывают как развитие промышленного производства в регионах страны (в том числе по отдельным производственным направлениям, а также в расчете на душу населения), так и важнейший общеэкономический показатель – валовой региональный продукт (далее – ВРП). Добавление в таблицу переменных дополнительных показателей, характеризующих экономическое развитие регионов (ВРП и ВРП на душу населения), позволит проверить высказанную выше гипотезу о том, что наиболее промышленно развитые регионы также характеризуются высокой степенью экономического развития в целом.

После отбора переменных следующим шагом нашего исследования будет проверка выбранных индикаторов для кластерного анализа на статистическую значимость. В этом нам поможет дисперсионный анализ, выполняемый в программном пакете STATISTICA. Это возможно путем расчета р-значений (англ. signif. p) для каждой переменной Y, YY, X1...X8 в ходе предварительного кластерного анализа методом k-средних.

На данном этапе мы используем уже заранее известное и определенное выше оптимальное количество кластеров (3), поскольку метод k-средних требует задания вручную заранее известного количества групп. Выбор пункта «Analysis of Variance» (англ. дисперсионный анализ) приводит к следующим результатам статистической значимости выбранных в табл. 1 переменных (табл. 2):

Таблица 2

**Результаты дисперсионного анализа – проверка на статистическую значимость  
(фактические значения)**

Переменная	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
Y	4,308819E+14	2	4,321066E+13	84	418,8096	0,000000
YY	1,033693E+13	2	4,684756E+13	84	9,2673	0,000231

Переменная	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
X1	4,699865E+13	2	6,181836E+13	84	31,9313	0,000000
X2	1,047838E+14	2	3,477409E+13	84	126,5575	0,000000
X3	2,666203E+14	2	7,910873E+13	84	141,5527	0,000000
X4	7,987205E+11	2	2,848205E+11	84	117,7803	0,000000
X5	1,669272E+07	2	1,475570E+08	84	4,7513	0,011095
X6	2,467777E+07	2	1,583131E+08	84	6,5469	0,002279
X7	7,007508E+03	2	1,370412E+05	84	2,1476	0,123128
X8	8,001066E+05	2	1,004087E+07	84	3,3468	0,039951

Примечание: Between SS – суммы квадратов отклонений между центрами кластеров; E – точка; df – число степеней свободы; Within SS – суммы квадратов отклонения объектов от центров кластеров; F – статистика Фишера, служит для проверки модели на адекватность

*Составлено автором по материалам исследования*

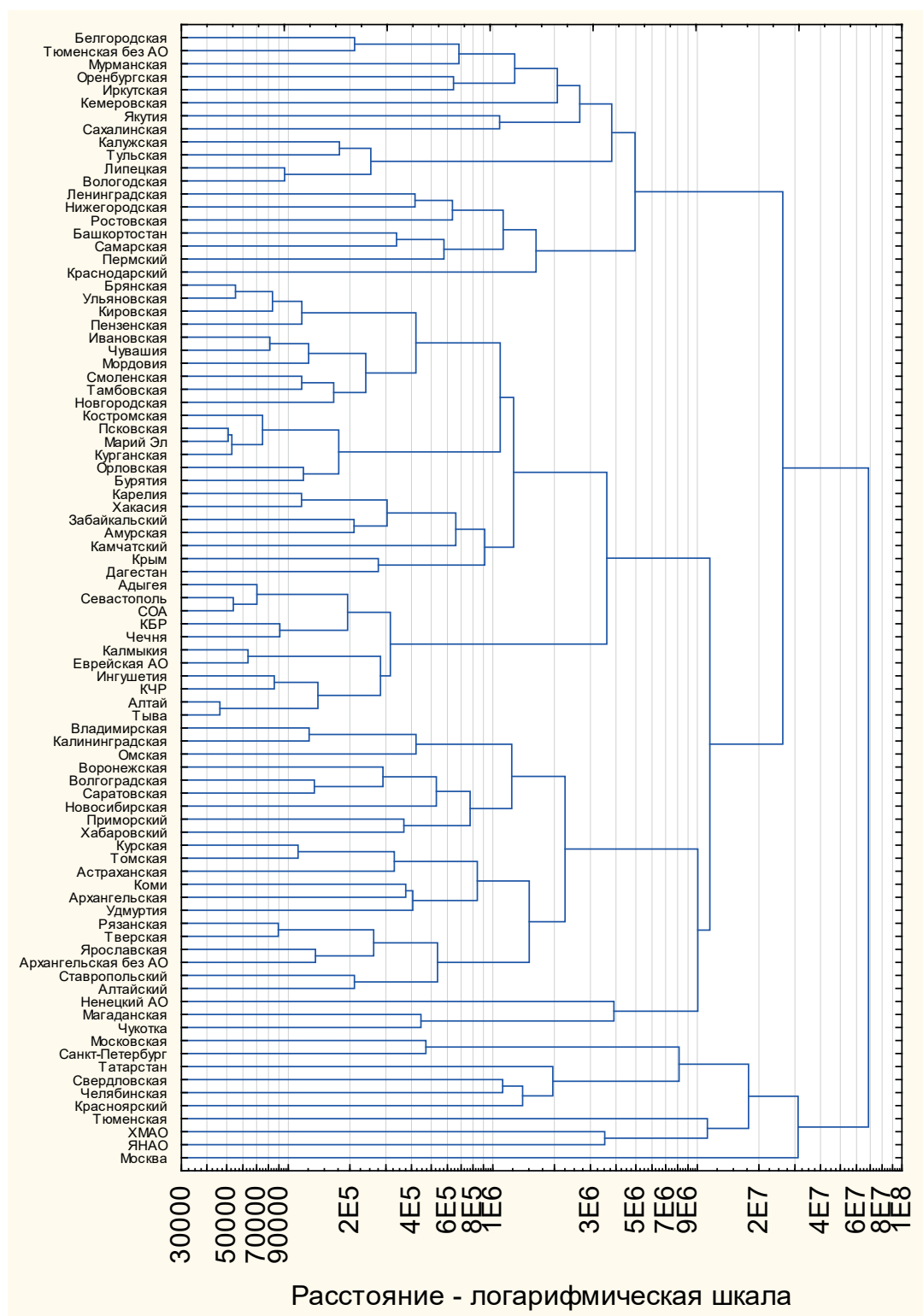
Как видно из табл. 2, дисперсионный анализ выявил несоответствующее значение signif. p для переменной X7 – оно составляет 0,1231, что значительно больше оптимального значения 0,05 и максимального допустимого 0,10. Поэтому при проведении дальнейшего кластерного анализа переменная X7 будет исключена (это величина показателя «обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха» в расчете на душу населения).

Таким образом, дальнейшее исследование разбиения регионов на кластеры по признаку промышленного развития будет производиться на основе анализа переменных Y, YY, X1...X6, X8. Наиболее оптимальным методом анализа в нашем случае считается анализ на основе иерархической классификации с применением метода Уорда (англ. Ward's method) с евклидовыми расстояниями (англ. Euclidean distances). Так как метод Уорда нацелен на группировку членов в максимально сходные по размеру кластеры и объединение для этого мелких кластеров в крупные, то он является наиболее подходящим решением при выбранном нами количестве групп (3).

Выполнение процедуры кластерного анализа в программе STATISTICA привело к построению дендрограммы следующего вида (рис. 1).

Судя по данным рис. 1, у нас имеется три кластера, хотя и с явным выделением столичного региона (Москвы). Однако Москву целесообразнее отнести к первому кластеру, в который входят наиболее развитые в промышленном и экономическом отношении регионы. Этот кластер самый небольшой по количеству входящих в него регионов. Второй кластер, напротив, самый крупный – здесь собраны регионы с наименьшим уровнем экономического и промышленного развития. Третий кластер, судя по наполнению, характеризуется промежуточными показателями. Рассмотрим подробные характеристики каждой нашей переменной для всех трех кластеров (см. табл. 3):

Как видно из табл. 3, первый кластер характеризуется самыми высокими показателями ВРП (в том числе на душу населения) и промышленного производства. Причем удельное промышленное производство на душу населения (суммарный объем выпуска товаров и услуг в расчете на 1 чел. – переменная X8) здесь выше 2 млн руб., тогда как в третьем кластере – это 914 тыс. руб., а во втором – 578 тыс. руб. То есть первый кластер опережает в развитии промышленного производства в подушевом выражении третий кластер вдвое, а второй кластер – почти в четыре раза. Подушевой ВРП в свою очередь здесь в два раза выше, чем в третьем кластере, и почти втрое выше показателей второго кластера. В этой группе находятся нефтеобеспеченные регионы Татарстан, Ханты-Мансийский автономный округ и Ямало-Ненецкий автономный округ (далее – ЯНАО), богатый рудными ископаемыми и гидроресурсами Красноярский край. Также сюда входят относительно мало обеспеченные полезными ископаемыми, однако имеющие мощную обрабатывающую промышленность и концентрирующие внешнеторговые потоки Москва и Московская область, Санкт-Петербург, Челябинская и Свердловская области.



Примечание: для построения использованы метод Уорда, евклидово расстояние, шкала расстояний – логарифмическая для улучшенного отображения разбиения на кластеры. АО – автономный округ / автономная область; СОА – Северная Осетия – Алания; КБР – Кабардино-Балкария; КЧР – Карачаево-Черкесия; ХМАО – Ханты-Мансийский автономный округ; ЯНАО – Ямало-Ненецкий автономный округ. Области: Белгородская, Тюменская, Мурманская, Оренбургская, Иркутская, Кемеровская, Сахалинская, Калужская, Тульская, Липецкая, Вологодская, Ленинградская, Нижегородская, Ростовская, Самарская, Брянская, Ульяновская, Кировская, Пензенская, Ивановская, Чувашия, Мордовия, Смоленская, Тамбовская, Новгородская, Костромская, Псковская, Марий Эл, Курганская, Орловская, Бурятия, Карелия, Хакасия, Забайкальский, Амурская, Камчатский, Крым, Дагестан, Адыгея, Севастополь, СОА, КБР, Чечня, Калмыкия, Еврейская АО, Ингушетия, КЧР, Алтай, Тыва, Владимирская, Калининградская, Омская, Воронежская, Волгоградская, Саратовская, Новосибирская, Приморский, Хабаровский, Курская, Томская, Астраханская, Коми, Архангельская, Удмуртия, Рязанская, Тверская, Ярославская, Архангельская без АО, Ставропольский, Алтайский, Ненецкий АО, Магаданская, Чукотка, Московская, Санкт-Петербург, Татарстан, Свердловская, Челябинская, Красноярский, Тюменская, ХМАО, ЯНАО, Москва.

Составлено автором по материалам исследования

Рис. 1. Дендрограмма, полученная по результатам кластерного анализа субъектов Российской Федерации



Таблица 3

**Минимальные, средние и максимальные значения переменных,  
характеризующих каждую группу (кластер) регионов**

Переменная	Кластер	Минимальное значение	Среднее значение	Максимальное значение	Регионы
Y	3	559 167	1 214 052	2 616 754	Москва, Московская обл., Санкт-Петербург, Татарстан, Свердловская обл., ХМАО, ЯНАО, Челябинская обл., Красноярский край
YY		392 375	678 796	2 059 207	
X1		655	403 762	1 447 933	
X2		32 338	1 016 338	1 630 124	
X3		22 332	93 547	207 446	
X4		1 019 971	1 513 647	2 449 863	
X5		1,0	308	1 913	
X6		33	560	1 180	
X8		256	914	2 107	
Y	2	62 520,3	440 554,0	1 356 862	Брянская, Владимирская, Воронежская, Ивановская, Костромская, Курская, Орловская, Рязанская, Смоленская, Тамбовская, Тверская, Ярославская обл., Карелия, Республика Коми, Ненецкий автономный округ, Архангельская, Калининградская, Новгородская, Псковская обл., Адыгея, Республика Калмыкия, Республика Крым, Астраханская, Волгоградская обл., Севастополь, СКФО (весь), Республика Марий Эл, Мордовия, Удмуртия, Чувашия, Кировская, Пензенская, Саратовская, Ульяновская, Курганская обл., Республика Алтай, Алтайский край, Республика Тыва, Хакасия, Новосибирская, Омская, Томская обл., Республика Бурятия, Забайкальский, Камчатский, Приморский, Хабаровский края, Амурская, Магаданская обл., ЕАО, Чукотский автономный округ
YY		142 199,7	544 425,6	5 206 287	
X1		0,0	66 872,1	515 672	
X2		591,0	264 772,9	920 125	
X3		426,0	37 747,0	141 444	
X4		5 173,0	369 392,0	980 872	
X5		0,0	250,9	10 565	
X6		2,2	283,7	1 912	
X8		9,9	577,9	10 727	
Y	1	1 615 149	5 326 845	19 856 675	Белгородская, Тульская, Калужская, Липецкая, Вологодская, Ленинградская, Мурманская обл., Краснодарский край, Ростовская обл., Башкортостан, Пермский край, Нижегородская, Оренбургская, Самарская обл., Тюменская обл. (без автономных округов), Иркутская, Кемеровская обл., Республика Саха (Якутия), Сахалинская обл.
YY		467 537	1 490 727	5 072 484	
X1		17 459	2 105 677	8 569 475	
X2		572 318	3 119 461	9 823 893	
X3		58 874	288 429	864 170	
X4		2 516 220	5 513 566	12 453 619	
X5		2,0	1 248	6 702	
X6		509	684	1 037	
X8		554	2 004	7 846	

Примечание: обл. – область; ХМАО – Ханты-Мансийский автономный округ; ЯНАО – Ямало-Ненецкий автономный округ; СКФО – Северо-Кавказский федеральный округ; ЕАО – Еврейская автономная область

Составлено автором по материалам исследования

Таким образом, первый кластер является наиболее промышленно и экономически развитой группой регионов, что подтверждает нашу гипотезу о прямой связи уровня промышленного развития и экономического благополучия.

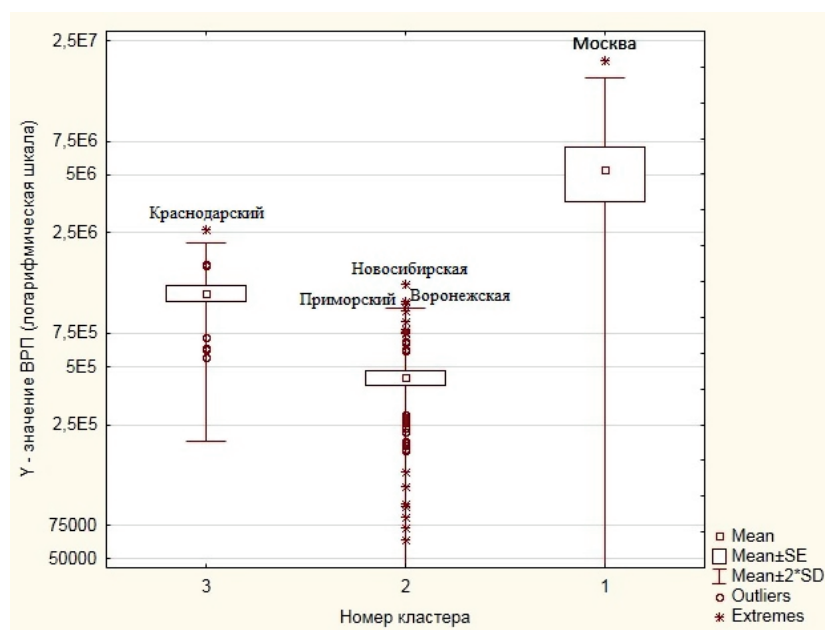
Второй кластер является, с одной стороны, самой многочисленной группой субъектов РФ, а с другой – характеризуется наименьшими показателями ВРП и промышленного развития (в том числе на душу населения). Здесь зафиксирован самый низкий уровень промышленного производства в расчете на 1 чел., особенно слабо развит относительно других кластеров обрабатывающий сектор (переменные X2 и X6). Это регионы нечерноземной и черноземной зоны Европейской части страны (за редкими исключениями): Северный Кавказ, Крым, Южная Сибирь и Дальний Восток.

Третья группа регионов характеризуется промежуточными показателями между первым и вторым кластерами. Субъекты, составляющие третий кластер, – это среднеразвитые в промышленном отношении территории, имеющие также и средний уровень экономического благополучия (выражающийся в количественных значениях ВРП). Это регионы, имеющие крупные обрабатывающие мощности различного профиля: Тульская, Белгородская, Калужская, Липецкая, Вологодская, Ленинградская области, Башкортостан, Иркутская область и некоторые другие. Также сюда входят Кузбасс, Якутия и Сахалин, где расположены крупные месторождения полезных ископаемых (алмазы, уголь, нефть, газ), разработка которых в основном ориентирована на экспорт.

Примечательно, что во втором и в третьем кластерах средний уровень развития добывающей промышленности в расчете на душу населения примерно одинаков (порядка 300 тыс. на 1 чел. – это значение показателя X5), тогда как в первом кластере он выше в четыре-пять раз, что говорит о значительной роли добывающего сектора в формировании экономического благополучия регионов. При этом разница в развитии обрабатывающего сектора (переменные X1 и X6) не столь значительна, а в первом и в третьем кластерах она практически одинакова.

В качестве характеристики качества нашего кластерного анализа выполним построение коробчатых диаграмм для каждой из переменных. Коробчатые диаграммы покажут нетипичные значения исследуемых показателей для отдельных регионов, входящих в каждый кластер (так называемые «выбросы»). Чем меньше будет таких выбросов, тем выше качество нашего статистического анализа.

Для переменной Y (величина ВРП регионов) экстремальные значения показаны на рис. 2 ниже:



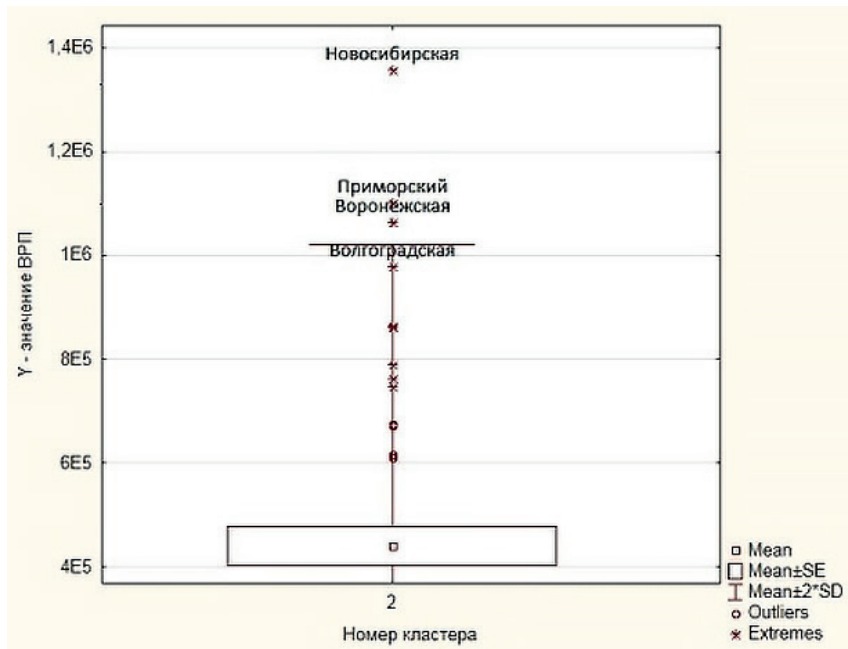
Примечание: области: Новосибирская, Воронежская; края: Краснодарский, Приморский; mean – среднее арифметическое; SE – ошибка среднего; SD – стандартное отклонение; outliers – межквартильный диапазон; extremes – экстремальные значения

Составлено автором по материалам исследования

Рис. 2. Коробчатая диаграмма для переменной Y

Как видно из рис. 2, экстремальным значением ВРП (переменная Y) в первом кластере отличается столичный регион. Для третьего кластера нетипичным значением ВРП характеризуется Краснодарский край, а во втором кластере это Новосибирская, Воронежская области и Приморский край. Масштаб рис. 2 не позволяет рассмотреть выбросы значений Y для второго кластера, поэтому увеличим нужную область (см. рис. 3):



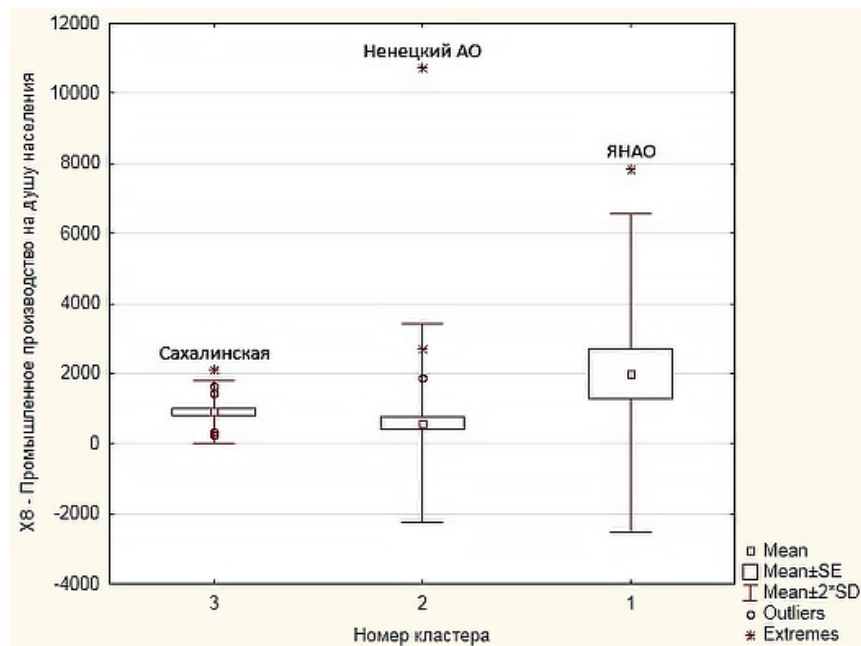


Примечание: области: Новосибирская, Воронежская, Волгоградская; края: Приморский; mean – среднее арифметическое; SE – ошибка среднего; SD – стандартное отклонение; outliers – межквартильный диапазон; extremes – экстремальные значения

Составлено автором по материалам исследования

Рис. 3. Коробчатая диаграмма для переменной Y – второй кластер

Так как общий объем выборки достаточно велик и составляет 85 регионов, то пять выбросов могут считаться достаточно хорошим показателем. Причем показатель Y лишь для Москвы отличается значительной разницей от основной области показаний, тогда как для второго и третьего кластеров отклонения, в принципе, могут считаться незначительными. Приведем для примера также и экстремумы переменной X8 на рис. 4:



Примечание: АО – автономный округ; ЯНАО – Ямало-Ненецкий автономный округ; области: Сахалинская; mean – среднее арифметическое; SE – ошибка среднего; SD – стандартное отклонение; outliers – межквартильный диапазон; extremes – экстремальные значения

Составлено автором по материалам исследования

Рис. 4. Коробчатая диаграмма для переменной X8

Здесь мы видим три выброса, по одному для каждого кластера: Сахалинская область, Ненецкий автономный округ (далее – НАО) и ЯНАО. То есть качество анализа достаточно высокое, поскольку лишь три региона значительно выделяются по данной характеристике.

Приведение коробчатых диаграмм для всех переменных перегрузит исследование излишней информацией. Поэтому целесообразно отразить в отдельной таблице лишь общую качественную характеристику исследования путем указания экстремальных значений переменных для каждого кластера:

Таблица 4

**Регионы с экстремальными значениями переменных,  
использованных для кластерного анализа**

№ кластера	Переменная	Регионы, характеризующиеся экстремальными значениями переменных
1	Y	Москва
	YY	ЯНАО
	X1	–
	X2	Москва
	X3	Москва
	X4	–
	X5	ЯНАО
	X6	–
	X8	ЯНАО
2	Y	Новосибирская, Воронежская обл., Приморский край
	YY	НАО, ЧАО, Магаданская обл.
	X1	НАО
	X2	Омская, Владимирская, Калининградская обл.
	X3	Воронежская, Саратовская, Тверская обл.
	X4	Архангельская, Омская обл.
	X5	НАО
	X6	НАО, ЧАО
	X8	НАО
3	Y	Краснодарский край
	YY	Сахалинская обл.
	X1	Сахалинская обл.
	X2	Республика Саха (Якутия), Сахалинская обл.
	X3	–
	X4	Кемеровская обл.
	X5	Республика Саха (Якутия), Сахалинская обл.
	X6	Ленинградская обл.
	X8	Сахалинская обл.

Примечание: обл. – область; ЯНАО – Ямало-Ненецкий автономный округ; НАО – Ненецкий автономный округ; ЧАО – Чукотский автономный округ

Составлено автором по материалам исследования

Как видно из табл. 4, у первого кластера периодически наблюдаются экстремальные значения переменных у Москвы и ЯНАО, которые характеризуются наиболее высоким уровнем экономического развития в силу различных факторов (столичный регион, основные запасы нефти и газа и их добыча в стране), что резко выделяет данные субъекты из остального числа российских регионов и даже из первого кластера.

Во втором кластере наиболее часто выделяется НАО, так как в данном регионе сосредоточены крупные мощности по добыче нефти и газа, поэтому этот субъект РФ выделяется более высоким уровнем экономического и промышленного развития по сравнению с остальными участниками второго кластера.

Сахалинская область, на территории которой сосредоточена основная часть нефтедобычи Дальнего Востока, выделяется экстремальными значениями показателей среди регионов, составляющих третий кластер. В силу достаточно высокой степени развития нефтедобычи, Сахалин – один из самых высоко-развитых в экономическом и промышленном отношении регионов третьего кластера.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования проведена кластеризация регионов России по признакам промышленного и экономического развития. Установлено, что имеется прямая связь между степенью развития промышленного производства и общими показателями экономического благополучия субъектов (ВРП и ВРП на душу населения). По выделенным характеристикам субъекты были разделены на три группы, причем самым многочисленным оказался сектор с регионами наименьшего развития. В первую очередь это связано со значительной дифференциацией наличия природных ресурсов на территории страны, когда небольшое количество регионов характеризуется опережающим развитием добывающего сектора (преимущественно экспортной направленности) по сравнению с остальными. Хотя значительное влияние на экономическое благополучие также оказывает и развитие обрабатывающей промышленности. Поэтому в первый кластер, составленный наиболее успешными по экономическим и промышленным показателям регионами, вошли не только нефтедобывающие и столичные регионы, но также Татарстан, Свердловская и Челябинская области – крупные промышленные центры.

Качественный анализ результатов путем составления коробчатых диаграмм показал, что в целом кластерное исследование российских регионов проведено успешно. Однако зафиксировано несколько выбросов значений переменных, нехарактерных для своих кластерных групп. Это в основном относится к нефтедобывающим регионам, в которых уровень развития добывающего сектора слишком высок по сравнению с остальными регионами кластера, но по общей сумме показателей они отнесены к тому или иному кластеру.

## Библиографический список

1. Курбатова М.В., Каган Е.С., Вшивкова А.А. Региональное развитие: проблемы формирования и реализации научно-технического потенциала. *Terra Economicus*. 2018;1(16):101–117. <http://doi.org/10.23683/2073-6606-2018-16-1-101-117>
2. Пискун Е.И., Хохлов В.В. Экономическое развитие регионов Российской Федерации: факторно-кластерный анализ. *Экономика региона*. 2019;15(2):363–376. <http://doi.org/10.17059/2019-2-5>
3. Серков А.А. Межрегиональный инфляционный дифференциал как следствие неоднородности российского экономического пространства. *Экономика региона*. 2020;16(1):325–339. <https://doi.org/10.17059/2020-1-24>
4. Поянова О.С. Механизмы снижения региональной социально-экономической дифференциации. *Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral»*. 2019;4(2):258–264. <http://doi.org/10.24411/2658-3569-2019-14043>
5. Суховой А.Ф., Голова И.М. Дифференциация стратегий инновационного развития регионов как условие повышения эффективности социально-экономической политики в РФ. *Экономика региона*. 2020;16(4):1302–1317. <http://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-4-20>
6. Дворякина Е.Б., Сбродова Н.В. Промышленность как системообразующий фактор развития региона. *Известия Уральского государственного экономического университета*. 2008;3(22):8–13.
7. Идзиев Г.И. Промышленность как основа развития экономики проблемного региона. *Региональные проблемы преобразования экономики*. 2015;4(54):51–57.
8. Фомин М.В., Смирнов О.О. Устойчивость пространственного развития регионов Сибири и Дальнего Востока России. *Вопросы государственного и муниципального управления*. 2022;1:124–147. <http://doi.org/10.17323/1999-5431-2022-0-1-124-147>
9. Харченко И.С., Харченко Л.И. Промышленность как основа национальной экономики. *Государственное и муниципальное управление. Ученые записки*. 2014;2:35–45.
10. Вертакова Ю.В., Ильясов Р.Х., Плотников В.А. Региональная дифференциация развития промышленности в современной России. *Проблемы экономики и юридической практики*. 2023;3(19):179–184.
11. Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю., Кудров А.В. Индикаторы основных направлений социально-экономического развития и их агрегаты в пространстве характеристик региональной дифференциации. *Прикладная эконометрика*. 2019;2(54):51–69. <http://doi.org/10.24411/1999-7601-2019-10003>

12. Афанасьев В.Н., Цыпин А.П. *Эконометрика в пакете STATISTICA: учебное пособие по выполнению лабораторных работ*. Оренбург: ГОУ ОГУ; 2008. 204 с.
13. Будникова И.К., Плетенева Е.В. Кластерный анализ как функция интеллектуального анализа данных. *Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах*. 2022;1(27):25–28.
14. Валинурова Л.С., Тлявлин Т.Р. Кластерный анализ инновационной активности регионов Российской Федерации. *Экономика строительства*. 2022;6:55–61.
15. Сарычева Т.В., Чемякова М.В. Многомерный анализ положения регионов РФ по социально-экономическим показателям. *Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки»*. 2022;3(8):334–348. <http://doi.org/10.30914/2411-9687-2022-8-3-334-348>
16. Федеральная служба государственной статистики. *Регионы России. Социально-экономические показатели*. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 06.09.2023).

## References

1. Kurbatova M.V., Kagan E.S., Vshivkova A.A. Regional development: addressing the problems of building and realization of scientific and technological capacities. *Terra Economicus*. 2018;1(16):101–117. <http://doi.org/10.23683/2073-6606-2018-16-1-101-117> (In Russian).
2. Piskun E.I., Khokhlov V.V. Economic development of the Russian Federation's regions: factor-cluster analysis. *Economy of region*. 2019;15(2):363–376. <http://doi.org/10.17059/2019-2-5> (In Russian).
3. Serkov L.A. Inter-regional inflation differential as a consequence of heterogeneity of the Russian economic space. *Economy of region*. 2020;16(1):325–339. <https://doi.org/10.17059/2020-1-24> (In Russian).
4. Poyanova O.S. Mechanisms for reducing regional socio-economic differentiation. *International Journal of applied sciences and technologies "Integral"*. 2019;4(2):258–264. <http://doi.org/10.24411/2658-3569-2019-14043> (In Russian).
5. Sukhovey A.F., Golova I.M. Differentiation of innovative development strategies of regions for improving the effectiveness of socio-economic policy in the Russian Federation. *Economy of Region*. 2020;16(4):1302–1317. <http://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-4-20> (In Russian).
6. Dvoryadkina Ye.B., Sbrodova N.V. The industry as the backbone factor of regional development. *Journal of Ural State University of Economics*. 2008;3(22):8–13. (In Russian).
7. Idziev G.I. Manufacturing as the foundation of development of the economy of the problem region. *Regional problems of transforming the economy*. 2015;4(54):51–57. (In Russian).
8. Fomin M.V., Smirnov O.O. Spatial development sustainability of Siberia and the Russian Far East regions. *Public Administration Issues*. 2022;1:124–147. <http://doi.org/10.17323/1999-5431-2022-0-1-124-147> (In Russian).
9. Harchenko I.S., Harchenko L.I. Industry as basis of national economy. *State and municipal management. Scholar notes*. 2014;2:35–45. (In Russian).
10. Vertakova Yu.V., Ilyasov R.Kh., Plotnikov V.A. Regional differentiation of industry development in modern Russia. *Economic Problems and Legal Practice*. 2023;3(19):179–184. (In Russian).
11. Aivazian S.A., Afanasiev M.Yu., Kudrov A.V. Indicators of the main directions of socio-economic development in the space of characteristics of regional differentiation. *Applied Econometrics*. 2019;2(54):51–69. <http://doi.org/10.24411/1999-7601-2019-10003> (In Russian).
12. Afanasev V.N., Tsylin A.P. *Econometrics in a STATISTICA package: manual on performance of laboratory works*. Orenburg: SEI OSU; 2008. 204 p. (In Russian).
13. Budnikova I.K., Pleteneva E.V. Cluster analysis as a function of intelligent data analysis. *Information technologies in construction, social and economic systems*. 2022;1(27):25–28. (In Russian).
14. Valinurova L.S., Tlyavlin T.R. Cluster analysis of innovation activity in the regions of the Russian Federation. *Construction economics*. 2022;6:55–61. (In Russian).
15. Sarycheva T.V., Chemekova M.V. Multivariate analysis of the position of the regions of the Russian Federation by socio-economic indicators. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics."* 2022;3(8):334–348. <http://doi.org/10.30914/2411-9687-2022-8-3-334-348> (In Russian).
16. Federal State Statistics Service. *Russian regions. Socio-economic indicators*. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (accessed 06.09.2023). (In Russian).