

**Лапа Елена Альбертовна**

кандидат педагогических наук, доцент,  
директор Читинского филиала  
Российской академии народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте РФ

**Лапа Елизавета Игоревна**

магистрант кафедры экономической информатики  
Новосибирского государственного  
технического университета

## **ТИПОЛОГИЗАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ РЫНКОВ ТРУДА НА ОСНОВЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА**

---

---

**Аннотация:**

*Актуальность проведенного исследования определяется отсутствием единого научно обоснованного подхода к прогнозированию основных показателей регионального рынка труда. Наблюдается дисбаланс между потребностями работодателей и предложением рабочей силы. В работе предлагается решить задачу преодоления имеющихся диспропорций путем формирования обоснованных прогнозов, для построения которых необходимо проведение типологизации регионов.*

**Ключевые слова:**

*рынок труда, кластер, дисперсионный анализ, трудовые ресурсы, регион, типологизация, кластерный анализ, дисбаланс.*

---

---

**Lapa Elena Albertovna**

PhD in Education Science, Assistant Professor,  
Director of Chita branch of  
Russian Presidential Academy of  
National Economy and Public Administration

**Lapa Elizaveta Igorevna**

Applicant for a Master's Degree,  
Economic Informatics Department,  
Novosibirsk State Technical University

## **CLASSIFICATION OF REGIONAL LABOUR MARKETS ON THE BASIS OF CLUSTER ANALYSIS**

---

---

**Summary:**

*The lack of the unified science-based approach to forecasting of basic indicators of the regional labour market determines the relevance of the study. There is an imbalance between the needs of employers and the labour supply. The authors suggest to overcome the problem of the imbalances by forming grounded forecasts, designing of which involves classification of regions.*

**Keywords:**

*labour market, cluster, analysis of variance, human resources, region, classification, cluster analysis, imbalance.*

---

---

Современный рынок труда региона характеризуется наличием дисбаланса между потребностями работодателей в рабочей силе и ее совокупным предложением. Задача преодоления имеющихся диспропорций может быть решена путем формирования обоснованных прогнозов, учитывающих качественные и количественные характеристики как предложения, так и спроса рынка труда [1, с. 20].

Моделирование потребности в человеческих ресурсах тесно связано с ситуацией на рынке труда, модель поведения работодателей во многом определяется уровнем безработицы и другими показателями в регионе. Выявление особенностей регионов для выбора соответствующей стратегии удовлетворения потребности в человеческих ресурсах основано на мониторинге основных показателей рынка труда. Проведение кластерного анализа позволит классифицировать состояние рынков труда регионов субъектов Сибирского федерального округа (далее – СФО), полученные результаты могут быть использованы для построения эконометрических моделей.

В проводимом исследовании фактор информационного обеспечения данными сыграл немаловажную роль. При отборе основных показателей, характеризующих региональный рынок труда, также был учтен этот фактор. Следует признать, что исследование проводилось не по теоретическим представлениям о желательных показателях для характеристики региональных рынков труда, а по данным, доступным для проведения статистического анализа [2].

Кластерный анализ позволил классифицировать состояние рынков труда регионов субъектов СФО с целью выявления схожей конъюнктуры рынков труда для построения многофакторной региональной модели. Также данный анализ позволил выявить регионы со сходными стратегиями поведения работодателей и работников для формирования спроса и предложения на трудовые ресурсы.

Изучение официальной статистики и статистических справочников привело к выбору пяти показателей, характеризующих рынок труда в субъектах СФО. Основные показатели, которые были использованы для кластеризации: уровень экономически активного населения; уровень безработицы; количество заявлений от граждан по содействию в поиске работы; заявленная работодателями потребность в работниках за данный период; численность иностранных граждан,

осуществлявших трудовую деятельность в Российской Федерации и имевших действовавшее разрешение на работу [3; 4]. Исходные данные представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Исходные данные для кластеризации субъектов СФО**

Субъект	Уровень экономически активного населения (ЭАН), %	Уровень безработицы, %	Количество заявлений по поиску работы, шт.	Потребность в работниках, чел.	Численность иностранных граждан, осуществлявших трудовую деятельность в РФ, %
Республика Алтай	70,0	8,6	2 864	1 424	0,0
Республика Бурятия	64,7	9,0	6 611	6 872	0,1
Республика Тыва	61,0	20,2	3 864	2 160	0,1
Республика Хакасия	66,1	4,9	3 980	2 760	0,0
Алтайский край	64,2	8,4	20 968	20 144	0,1
Забайкальский край	66,2	10,3	10 400	11 903	0,8
Красноярский край	68,8	7,0	27 521	40 133	1,2
Иркутская область	69,2	9,7	22 078	50 775	1,5
Кемеровская область	66,0	7,7	23 869	19 526	0,4
Новосибирская область	67,1	6,8	25 319	31 673	1,8
Омская область	69,4	7,7	11 336	17 032	0,1
Томская область	61,1	9,4	7 298	11 342	0,3

Информация собрана за 2015 г. по 12 регионам. Анализ проводился на основе данных официальной статистики Министерства труда, занятости и трудовых ресурсов и Федеральной службы труда и занятости. В качестве инструмента для проведения анализа использовался программный пакет Statistica.

Аргументация отбора выделенных показателей заключается в том, что показатели должны отражать способность населения к трудовой деятельности, общую конъюнктуру рынка, спрос работодателей и предложение трудовых ресурсов. Были взяты относительные показатели, характеризующие экономически активное население (ЭАН) и безработицу в регионах, поскольку абсолютные значения данных показателей, а именно численность ЭАН и численность безработицы, искажают результаты исследования. Кластеризация по абсолютным значениям показателей приводит к тому, что в один кластер попадают крупные по численности и масштабам субъекты СФО, во второй – средние, а в третий – малые.

Достоинства кластерного анализа заключаются в том, что множество исходных данных могут быть практически произвольной природы, поэтому не накладываются никакие ограничения на вид рассматриваемых объектов. Разбиение объектов исследования производится по целому ряду признаков, поэтому использование метода кластеризации наиболее эффективно для решения данной задачи [5]. Так как изначально данные были представлены в разных единицах измерения, существовала необходимость провести стандартизацию данных. Анализ проводился по уже стандартизированному данным методом к-средних, данные были разбиты на три кластера.

На следующем этапе решалась задача оценки корреляции между этими показателями. После получения результатов классификации необходимо было определить значимость различия между полученными кластерами, для этого был проведен дисперсионный анализ. Результат дисперсионного анализа представлен в таблице 2.

**Таблица 2 – Результаты дисперсионного анализа**

Переменная	Дисперсионный анализ					
	между SS	сс	внутри SS	сс	F	значимый p
Уровень ЭАН, %	6,845878	2	4,154122	9	7,41588	0,012499
Уровень безработицы, %	6,466418	2	4,533582	9	6,30061	0,019025
Количество заявлений по поиску работы, шт.	6,475616	2	4,524384	9	6,44072	0,18355
Потребность в работниках, чел.	8,658434	2	2,341566	9	16,63970	0,000947
Численность иностранных граждан, осуществлявших трудовую деятельность в РФ, %	9,598201	2	1,401799	9	30,81176	0,000094

Проведенная проверка гипотезы о неравенстве дисперсий с помощью F-критерия, при котором значение  $p < 0.05$ , говорит о значимом различии, что свидетельствует о правильности проведения кластерного анализа [6].

В результате кластеризации были получены три кластера, разбиение представлено в таблице 3.

**Таблица 3 – Результаты кластеризации субъектов СФО**

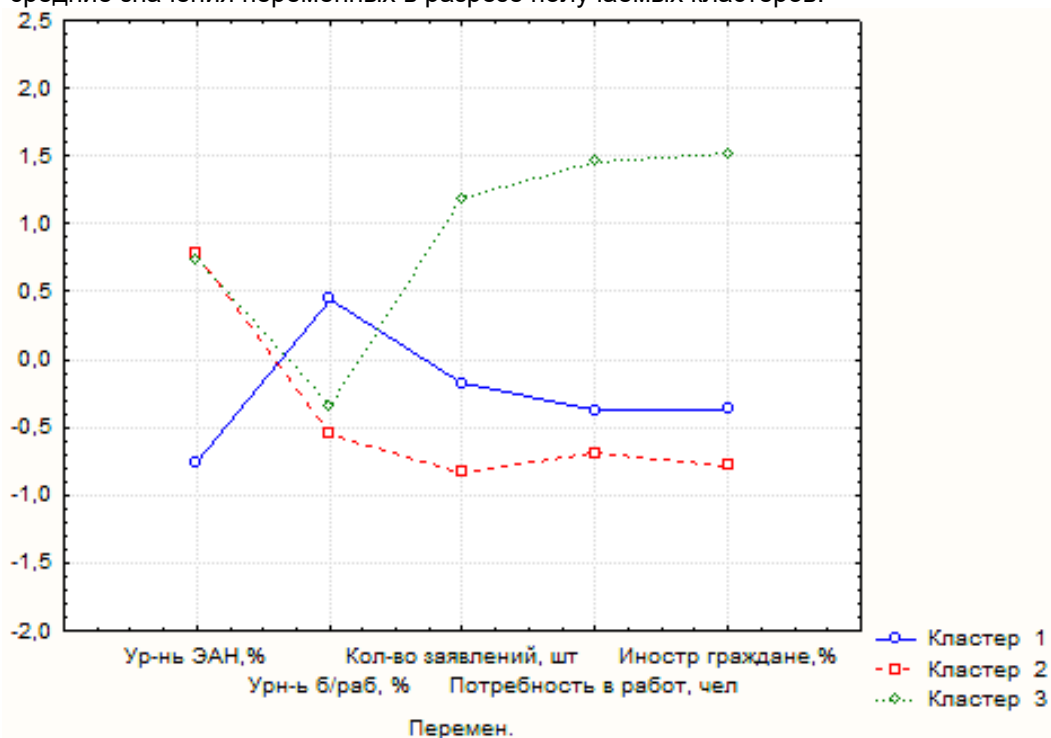
Кластер	Количество регионов	Состав кластеров
1	6	Республики Бурятия и Тыва, Алтайский край, Забайкальский край, Кемеровская и Томская области
2	3	Республики Алтай и Хакасия, Омская область
3	3	Новосибирская и Иркутская области, Красноярский край

Средние значения по всем кластерам представлены в таблице 4. По каждому показателю были выделены наилучшие центры кластеров. Наибольшее различие наблюдается по таким показателям, как заявленная работодателями потребность в работниках за данный период; численность иностранных граждан, осуществлявших трудовую деятельность в Российской Федерации. Наблюдается незначительное различие между вторым и третьим кластерами по показателю уровень безработицы, наименьшее различие – между вторым и третьим кластерами по показателю уровень ЭАН.

**Таблица 4 – Средние значения кластеров**

Переменная	Средние значения кластеров		
	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3
Уровень ЭАН, %	-0,755147	<b>0,777195</b>	0,733099
Уровень безработицы, %	<b>0,447649</b>	-0,549087	-0,346212
Количество заявлений по поиску работы, шт.	-0,178376	-0,829410	<b>1,186162</b>
Потребность в работниках, чел.	-0,380616	-0,693319	<b>1,454550</b>
Численность иностранных граждан, осуществлявших трудовую деятельность в РФ, %	-0,366991	-0,786410	<b>1,520393</b>

Для получения графического представления информации, представленной в таблицах 3 и 4, был построен график средних значений для каждого кластера, который представлен на рисунке 1. По горизонтали расположены участвующие в классификации переменные, по вертикали – средние значения переменных в разрезе получаемых кластеров.



**Рисунок 1 – График средних значений переменных для каждого кластера**

Прослеживается наличие трех пересекающихся кластеров. К первому кластеру относятся субъекты с низким значением показателя уровня ЭАН, с высоким показателем уровня безработицы и со средними значениями остальных показателей. У субъектов, попавших во второй кластер, наблюдаются высокий уровень ЭАН и низкие значения других показателей. Третий кластер характеризуется высокими значениями всех показателей и средним уровнем безработицы.

Таким образом, в результате проведения кластерного анализа произведено разбиение субъектов СФО на группы в зависимости от использованных показателей. Это позволяет выявить среди субъектов СФО регионы со сходными стратегиями поведения работодателей и работников для формирования спроса и предложения на трудовые ресурсы.

Исследование проводилось в несколько этапов. Во-первых, определена система, состоящая из пяти показателей, характеризующих региональный рынок труда. Данные показатели отражают способность населения к трудовой деятельности, общую конъюнктуру рынка, уровень спроса работодателей и предложения трудовых ресурсов на региональных рынках труда. Во-вторых, методом кластерного анализа произведено разбиение субъектов СФО на три кластера. Методом дисперсионного анализа проведена проверка гипотезы о правильности разбиения на кластеры. В-третьих, наглядно представлены полученные результаты и дана их содержательная интерпретация.

Кластеризация регионов позволяет выявить характерные особенности и основные проблемы на рынке труда. Полученные результаты могут быть использованы в качестве отправной точки нового научного исследования для построения эконометрических и прогнозных моделей рынка труда, учитывающих особенности и специфику конкретных регионов.

#### **Ссылки и примечания:**

1. Лапа Е.И., Кравченко А.В. Классификация субъектов СФО на основе данных о рынке труда // Инновационный менеджмент и технологическое предпринимательство : материалы Всерос. молодеж. науч. форума (Новосибирск, 12–14 ноября 2015 г.). Т. 2. Новосибирск, 2015.
2. Локосов В.В., Рюмина Е.В., Ульянов В.В. Региональная дифференциация показателей человеческого потенциала // Экономика региона. 2015. № 4. С. 185–196.
3. По данным исследования «Занятость и безработица в Российской Федерации за 2015 год» Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru/>).
4. Социально-экономическое положение федеральных округов [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1140086420641](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140086420641) (дата обращения: 25.12.2015).
5. StatSoft : электрон. учеб. по статистике [Электронный ресурс]. М., 1984–2016. URL: <http://www.statsoft.ru/home/text-book/default.htm> (дата обращения: 12.01.2016).
6. Буреева Н.Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП STATISTICA : учеб.-метод. материал. Н. Новгород, 2007. 112 с.

#### **References and notes:**

1. Lapa, EI & Kravchenko, AV 2015, 'Classification of subjects of the Siberian Federal District on the basis of data on the labor market', *Innovation management and technological entrepreneurship: Scientific Forum (Novosibirsk, 12-14 November 2015)*, vol. 2, Novosibirsk.
2. Lokosov, VV, Ryumina, EV & Ulyanov, VV 2015, 'Regional differentiation of indicators of human potential', *The economy of the region*, no. 4, p. 185-196.
3. According to the study "Employment in the Russian Federation for 2015" by the Federal State Statistics Service (<http://www.gks.ru/>).
4. *Socio-economic situation of the federal districts 2015*, retrieved 25 December 2015, <[http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1140086420641](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140086420641)>.
5. *StatSoft: electron manual on Statistics 1984-2016*, Moscow, retrieved 12 January 2016, <<http://www.statsoft.ru/home/text-book/default.htm>>.
6. Bureeva, NN 2007, *Multivariate statistical analysis using PPP STATISTICA*, N. Novgorod, 112 p.