

УДК 332.05:519.237  
DOI 10.14258/epb202330

## ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 2018–2021 ГОДЫ МЕТОДАМИ МНОГОМЕРНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

А. Ю. Юдинцев, Г. Н. Трошкина

Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

В работе анализируется динамика уровня социально-экономического развития регионов Сибирского федерального округа Российской Федерации за период с 2018 по 2021 г. Исходными данными для анализа послужили официальные публикации Федеральной службы государственной статистики для мониторинга социально-экономического положения регионов Российской Федерации. Рассматриваются следующие показатели: среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников (руб.) за год, среднедушевые денежные доходы населения (руб.) в среднем за год, численность рабочей силы (тыс. чел.) в среднем за год, численность безработных (тыс. чел.) в среднем за год, объем инвестиций в основной капитал (млн руб.) за год, оборот розничной торговли (млн руб.) за год, отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами за год (без НДС, акцизов и аналогичных обязательных платежей) млн рублей. Используемая методика включает: приведение денежных показателей за рассматриваемый период к ценам 2021 г. в соответствии с индексами-дефляторами валового внутреннего продукта РФ; редукцию исходного множества неортогональных переменных при помощи факторного анализа к малоразмерному ортогональному факторному пространству; определение центроидов федеральных округов РФ методом центра масс на каждый год рассматриваемого периода; анализ динамики внутренней структуры Сибирского федерального округа и его положения среди округов Российской Федерации.

**Ключевые слова:** многомерный анализ данных, факторный анализ, социально-экономическое положение регионов, региональные различия, рейтинги.

## INVESTIGATION OF THE SIBERIAN FEDERAL DISTRICT OF THE RUSSIAN FEDERATION SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT LEVEL FOR 2018–2021 USING THE METHODS OF MULTIVARIATE DATA ANALYSIS

A. Yu. Yudinsev, G. N. Troshkina

Altai State University (Barnaul, Russia)

The paper analyzes the socio-economic development of the regions dynamics level of the Siberian Federal District of the Russian Federation for the period from 2018 to 2021. The basis of the study was the Federal State Statistics Service for monitoring the socio-economic situation in the regions of the Russian Federation. The following indicators are considered: average monthly nominal accrued wages of employees (rubles) per year, per capita monetary income of the population (rubles) on average per year, labor force (thousand people) on average per year, number of unemployed (thousand people) on average per year, the volume of investments in fixed assets (million rubles) per year, retail trade turnover (million rubles) per year, goods of own production were shipped, works and services performed on their own per year (excluding VAT, excises and similar mandatory payments) million rubles. The methodology used includes: bringing monetary indicators for the period under review to the prices of 2021 in accordance with the deflator indices of the gross domestic product of the Russian Federation;

reduction of the original set of non-orthogonal variables using factor analysis to a small-sized orthogonal factor space; determination of the Russian Federation federal districts centroids by the center of mass method for each year of the period under review; analysis of the Siberian Federal District internal structure dynamics and its position.

**Keywords:** multivariate data analysis, factor analysis, socio-economic situation of regions, regional differences, ratings.

**Введение.** В настоящее время большое внимание уделяется применению численных методов, в том числе и методов многомерного анализа данных, для оценки уровня развития социально-экономических субъектов в региональной экономике. При решении задач этого класса исследователи сталкиваются с определенными трудностями: исходные массивы данных имеют большую размерность, избыточны, неортогональны — состоят из переменных, сильно коррелирующих между собой, вследствие чего к таким необработанным массивам данных применять классификацию методами кластерного анализа с евклидовой метрикой нельзя. Необходимо выполнить предварительную обработку и подготовку данных, уменьшить размерность исходного множества, выполнить обезразмеривание, ортогонализацию данных.

Методы многомерного анализа данных — статистический факторный анализ [1–3] — позволяют уменьшить размерность исходного пространства показателей и сформировать ортогональное факторное пространство с евклидовой метрикой, в котором можно выполнять дальнейшую классификацию данных. Такие методы многомерного анализа данных успешно применяются в решении задач социально-экономического анализа регионов. Так, в работе [4] приводятся результаты кластерного анализа, проведенного для регионов Российской Федерации с использованием ряда демографических и экологических классификационных признаков за 2011–2014 гг. Результаты применения кластерного анализа на основе предварительно рассчитанного факторного пространства для ряда показателей внутреннего регионального продукта по отраслям экономики за 2014–2016 гг. для Южного, Северо-Западного и Центрального федеральных округов приведены в [5]. В работе [6] рассмотрены отдельные социально-экономические показатели регионального развития Словакии, влияющие на безопасность граждан. Анализ динамики социально-экономического развития регионов Евросоюза приведен в [7]. Исследованию социальной дифференциации регионов и городов России посвящены работы [8–9]. Широкое использование методов многомерной аналитики — факторного и кластерного анализа для исследования уровня социально-экономического развития регионов Рос-

сийской Федерации разного уровня продемонстрировано в работах [10–14].

Данная статья посвящена результатам исследования динамики уровня социально-экономического развития Сибирского федерального округа Российской Федерации в целом и составляющих его регионов за 2018–2021 гг. методами многомерного анализа данных.

#### Результаты исследования, обсуждение.

Для осуществления анализа социально-экономического положения регионов Сибирского федерального округа были рассмотрены данные по Российской Федерации для всех регионов за период 2018–2021 гг. [15]:  $V_1$  — среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников (руб.) за год;  $V_2$  — среднедушевые денежные доходы населения (руб.) в среднем за год;  $V_3$  — численность рабочей силы (тыс. чел.) в среднем за год;  $V_4$  — численность безработных (тыс. чел.) в среднем за год;  $V_5$  — объем инвестиций в основной капитал (млн руб.) за год;  $V_6$  — оборот розничной торговли (млн руб.) за год;  $V_7$  — отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами за год (без НДС, акцизов и аналогичных обязательных платежей, млн руб.). Для приведения денежных показателей к ценам 2021 г. был использован дефлятор ВВП (табл. 1) [16].

Таблица 1

#### Значения дефлятора ВВП с 2018 по 2021 г.

2018	2019	2020	2021
110,0	103,3	100,9	119,0

Для приведения исходных данных в сопоставимый вид над всем массивом величин  $V_1$ – $V_7$  за рассматриваемый период была выполнена процедура

стандартизации  $X_i = \frac{(V_i - \bar{V}_i)}{S_i}$ ,  $i = 1, \dots, 7$ ,  $X_i$  — стан-

дартизированные значения,  $V_i$  — исходные значения,  $\bar{V}_i$  — средние значения,  $S_i$  — стандартные отклонения  $i$ -го показателя. Полученный набор стандартизованных данных  $X_1, X_2, \dots, X_7$  не является ортогональным, переменные имеют значительные по величине взаимные корреляции. Корреляционная матрица приведена в таблице 2. Поскольку

стандартизованные показатели сильно коррелируют между собой. для них нельзя использовать в качестве меры различия в уровне социально-экономического развития регионов положение в сформированном семимерном пространстве и декартово расстояние между субъектами РФ. Для того чтобы можно было использовать декартово рас-

стояние. необходимо перейти к пространству ортогональных показателей, некоррелирующих между собой. Была выполнена процедура статистического факторного анализа методом главных компонент с использованием вращения факторных нагрузок по алгоритму Varimax.

Таблица 2

Корреляционная матрица стандартизованных показателей  $X_1, X_2, \dots, X_7$ 

$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	
1,0000	0,9307	0,2648	-0,0213	0,4641	0,3388	0,4485	$X_1$
	1,0000	0,4048	0,0854	0,5204	0,4776	0,5190	$X_2$
		1,0000	0,7185	0,8355	0,9762	0,8827	$X_3$
			1,0000	0,4868	0,6293	0,4890	$X_4$
				1,0000	0,8687	0,9731	$X_5$
					1,0000	0,9100	$X_6$
						1,0000	$X_7$

Таблица 3

Собственные значения и объясненная дисперсия.  
Собственные значения корреляционной матрицы

N	СЗ	СЗ%	КСЗ	КСЗ%
1	4,65	66,49	4,65	66,49
2	1,61	22,94	6,26	89,43

Примечание. СЗ% — собственные значения в процентах, КСЗ — кумулятивные собственные значения, КСЗ% — кумулятивные собственные значения в процентах.

В таблице 3 приведены существенные собственные значения корреляционной матрицы, объясняющие порядка 90% дисперсии анализируемой выборки. Таким образом, исходное пространство семи неортогональных показателей было преобразовано в двухмерное ортогональное факторное пространство  $F_1, F_2$ , где факторы определяются из следующих соотношений:

$$F_1 = -0,1214 \cdot X_1 - 0,0774 \cdot X_2 + 0,2639 \cdot X_3 + 0,2784 \cdot X_4 + 0,1882 \cdot X_5 + 0,2391 \cdot X_6 + 0,1980 \cdot X_7;$$

$$F_2 = 0,4975 \cdot X_1 + 0,4577 \cdot X_2 - 0,0768 \cdot X_3 - 0,2555 \cdot X_4 + 0,0738 \cdot X_5 - 0,0191 \cdot X_6 + 0,0623 \cdot X_7.$$

Предметная интерпретация результатов факторного анализа, полученных факторов всегда вызывает определенные трудности. Как правило, для понимания социально-экономического смысла полученных данных используют матрицу факторных нагрузок, демонстрирующую насколько каждый фактор коррелирует с исходными переменными. Матрица факторных нагрузок приведена в таблице 4.

Таблица 4

Факторные нагрузки

	$F_1$	$F_2$
$X_1$	0,1277	0,9643
$X_2$	0,2551	0,9294
$X_3$	0,9660	0,1546
$X_4$	0,8030	-0,2279
$X_5$	0,8481	0,3983
$X_6$	0,9376	0,2531
$X_7$	0,8733	0,3847

В результате получаем, что первый фактор  $F_1$  коррелирует с показателями, характеризующими общее экономическое развитие региона и его вклад в ВВП: численность рабочей силы в среднем за год, численность безработных, годовой объем инвестиций в основной капитал, годовой оборот розничной торговли, объем отгруженных товаров и выполненных работ и услуг. Второй фактор  $F_2$  определяет общий уровень доходов населения, формируется из величины среднемесячной номиналь-

ной начисленной заработной платы работников за год и размеров годовых среднедушевых денежных доходов населения.

Таблица 5

**Динамика значений фактора  $F_1$  для регионов Сибирского федерального округа за период с 2018 по 2021 г.**

Регион	2018	2019	2020	2021	
СФО-10	-0,622	-0,426	-0,324	-0,34	
СФО-5	0,572	0,517	0,645	0,404	0,241
СФО-9	0,215	0,193	0,378	0,183	0,195
СФО-6	0,48	0,372	0,437	0,366	0,114
СФО-7	0,501	0,396	0,47	0,4	0,105
СФО-4	0,282	0,238	0,206	0,195	0,087
СФО-8	0,583	0,521	0,549	0,547	0,062
СФО-2	-0,622	-0,678	-0,651	-0,637	0,056
СФО-3	-0,646	-0,639	-0,621	-0,609	0,037
СФО-1	-0,68	-0,69	-0,696	-0,676	0,02

Таблица 6

**Динамика значений фактора  $F_2$  я регионов Сибирского федерального округа за период с 2018 по 2021 гг.**

Регион	2018	2019	2020	2021	
СФО-10	-0,469	0,137	0,116	-0,071	
СФО-2	-0,469	-0,342	-0,192	-0,399	0,277
СФО-6	-0,413	-0,202	-0,147	-0,191	0,266
СФО-5	0,029	0,206	0,211	0,258	0,229
СФО-8	-0,547	-0,387	-0,326	-0,427	0,221
СФО-7	-0,563	-0,358	-0,418	-0,43	0,205
СФО-3	-0,098	-0,091	-0,005	-0,173	0,168
СФО-1	-0,412	-0,363	-0,249	-0,41	0,163
СФО-4	-0,919	-0,828	-0,775	-0,907	0,144
СФО-9	-0,545	-0,449	-0,565	-0,578	0,129

В таблицах 5–6 приведены соответствующие значения факторов. Здесь используются следующие обозначения для регионов: СФО-1 — Республика Алтай, СФО-2 — Республика Тыва, СФО-3 — Республика Хакасия, СФО-4 — Алтайский край, СФО-5 — Красноярский край, СФО-6 — Иркутская область, СФО-7 — Кемеровская область, СФО-8 — Новосибирская область, СФО-9 — Омская область, СФО-10 — Томская область. Для отражения динамики изменения показателей используется разность максимального и минимального значений соответствующих факторов за рассматриваемый период:  $\Delta F_1$  и  $\Delta F_2$ .

Наибольшую динамику в факторном пространстве  $F_2(F_1)$  за 2018–2021 гг. по обоим факторам показала Томская область. Также высокую изменчивость по первому фактору продемонстрировали Красноярский край, Омская и Иркутская области. Наименьшую изменчивость по первому

фактору можно отметить у Республик Тыва, Хакасия и Алтай.

По фактору общего уровня доходов населения наибольшая изменчивость вслед за Томской областью наблюдается у Республики Тыва, Иркутской области. Наибольшую стабильность по второму фактору продемонстрировали Омская область, Алтайский край и Республика Алтай.

На рисунках 1–4 изображены положения регионов Сибирского федерального округа в факторном пространстве  $F_2(F_1)$  с 2018 по 2021 г.

По сравнению с регионами Российской Федерации в Сибирском федеральном округе за период 2018–2020 гг. значения общих доходов населения выше среднего уровня ( $F_2 > 0$ ) имели два региона: Томская область и Красноярский край, в 2021 г. значение  $F_2 > 0$  имел только Красноярский край. Для всего анализируемого периода наблюдается существенная дифференциация регионов Сибирско-

го федерального округа по фактору  $F_1$  (общее экономическое развитие региона и его вклад в ВВП) на две группы: Республика Алтай, Республика Тыва,

Республика Хакасия, Томская область и Алтайский край, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская, Новосибирская, Омская область.

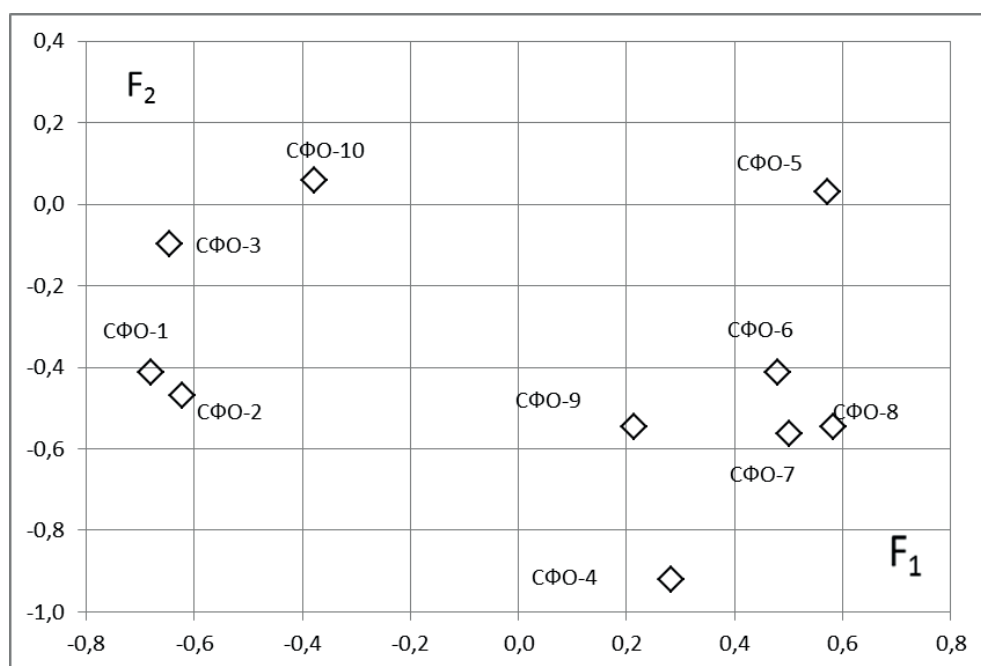


Рис. 1. Положение регионов Сибирского федерального округа в факторном пространстве на 2018 г.

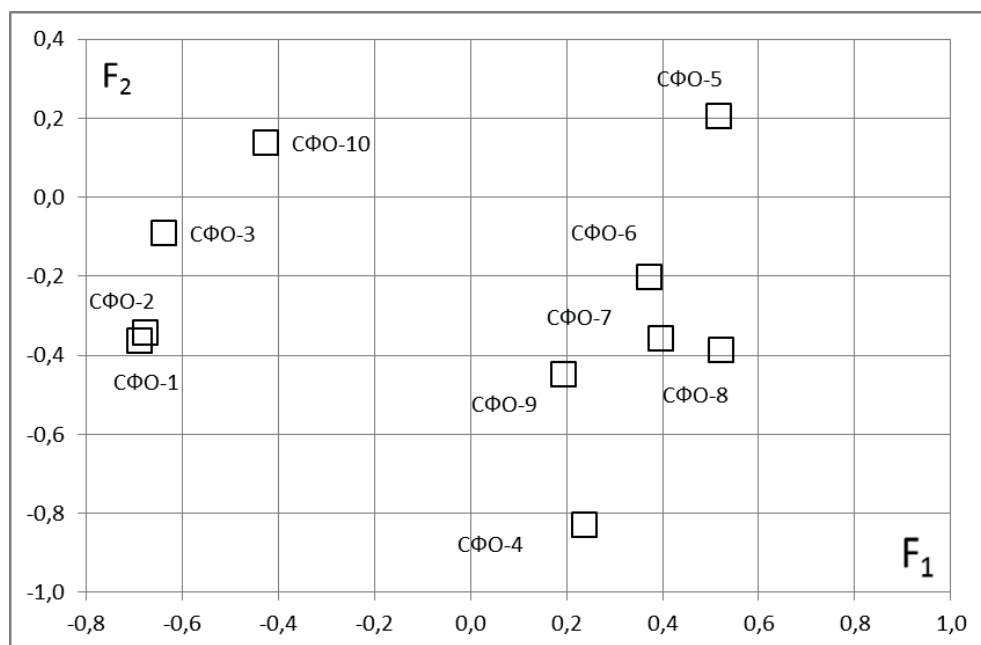


Рис. 2. Положение регионов Сибирского федерального округа в факторном пространстве на 2019 г.

Регионы первой группы отличаются отрицательными значениями фактора  $F_1$ . Регионы второй группы имеют положительные значения фактора  $F_1$ , обладают общими уровнями экономического развития региона (вклад в ВВП) выше среднего значения по Российской Федерации в целом. По общим

доходам населения значения выше среднего уровня за период 2018–2020 гг. имеют Красноярский край и Томская область, за 2021 г. положительное значения фактора  $F_2$  — только Красноярский край, причем на всем рассматриваемом временном диапазоне уровень доходов населения Красноярского

края монотонно увеличивался, в отличие от других регионов, где наблюдался небольшой (Омская, Кемеровская, Иркутская области) или существенный

(республики Алтай, Тыва, Хакасия, Алтайский край, Новосибирская, Томская области) спад по общему уровню доходов населения в 2021 г.

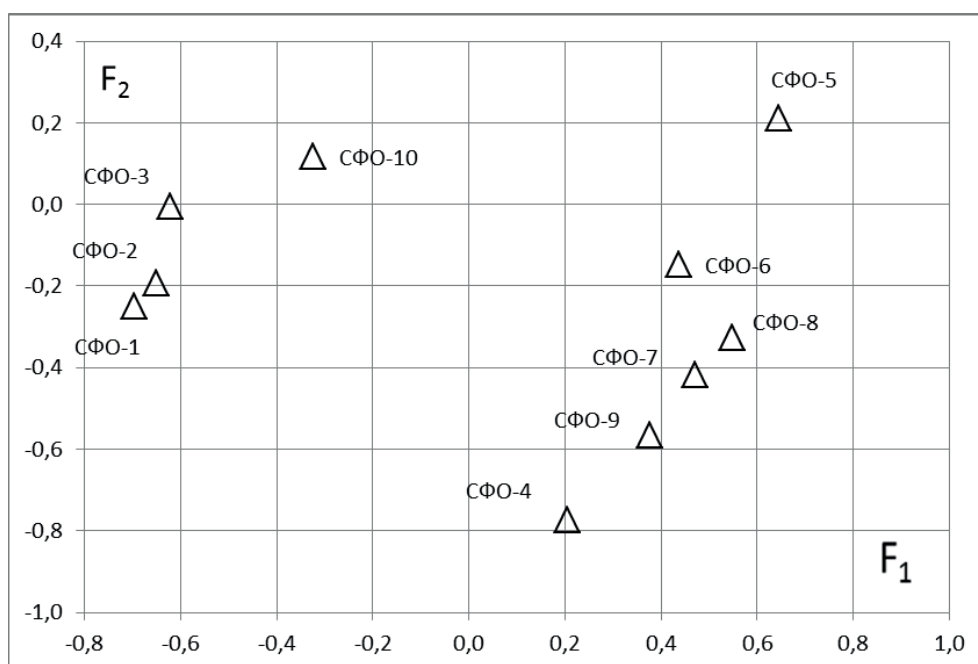


Рис. 3. Положение регионов Сибирского федерального округа в факторном пространстве на 2020 г.

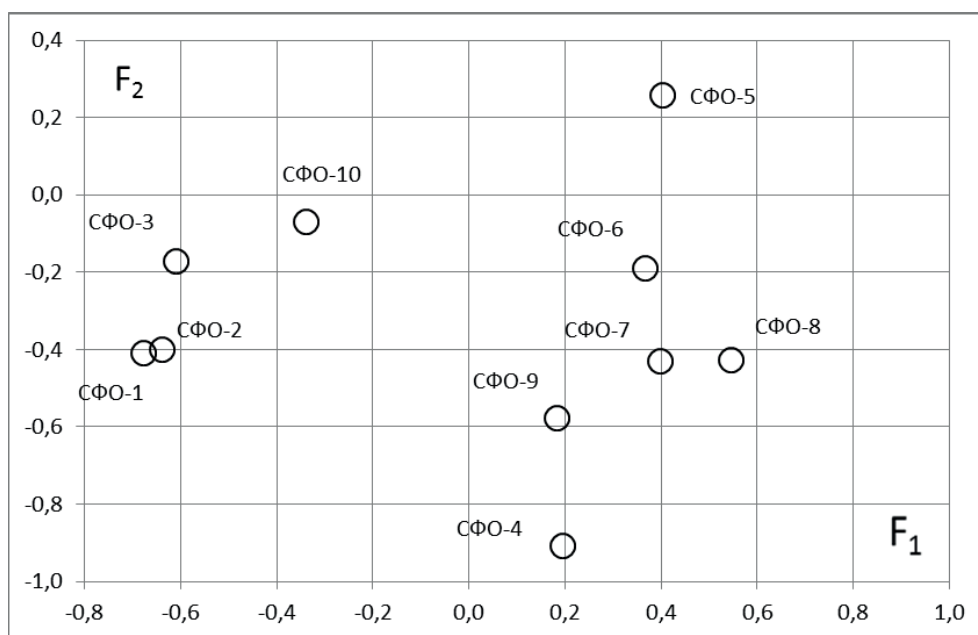


Рис. 4. Положение регионов Сибирского федерального округа в факторном пространстве на 2021 г.

Рассмотрим положение Сибирского федерального округа среди всех округов Российской Федерации. Общее положение регионов в факторном пространстве можно характеризовать положением центроидов. Центроиды федеральных округов вычислялись методом центра масс.

Пусть для  $k$ -го региона некоторого округа определены факторы:  $(F_{1k}, F_{2k})$  — точки в факторном пространстве, где  $k = 1, 2, \dots, n$  — номер региона,  $n$  — количество регионов в округе. На начальном этапе всем точкам  $(F_{1k}, F_{2k})$  задаются одинаковые веса —  $p_k = 1$ . Далее, выполняется цикл по убывающей  $j = n, n - 1, \dots, 2$ . На каждой итерации для по-

следней пары точек в факторном пространстве определяются координаты центра масс:

$$F_i^{j+1} = (p^j \cdot F_i^j + p^{j+1} \cdot F_i^{j+1}) / (p^j + p^{j+1}), \text{ здесь } i = 1, 2.$$

Точке центра масс задается масса  $p^{j+1} = p^j + p^{j+1}$ .

Таблица 7

**Положения центроидов федеральных округов Российской Федерации за период 2018–2021 гг. в факторном пространстве  $F_2(F_1)$**

Округ	2018		2019		2020		2021	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
ДФО	-0,727	1,277	-0,768	1,468	-0,799	1,657	-0,752	1,323
ПФО	0,128	-0,509	0,091	-0,413	0,141	-0,410	0,088	-0,500
СЗФО	-0,246	0,331	-0,291	0,420	-0,232	0,463	-0,242	0,298
СКФО	0,062	-0,922	0,076	-0,891	0,191	-0,947	0,169	-1,070
СФО	0,031	-0,388	-0,020	-0,268	0,039	-0,235	-0,017	-0,333
УФО	0,900	0,085	0,811	0,204	0,915	0,137	0,803	0,041
ЦФО	0,157	-0,040	0,166	0,068	0,253	0,056	0,278	-0,078
ЮФО	0,161	-0,540	0,111	-0,438	0,162	-0,422	0,120	-0,524

В таблице 7 приведены значения факторов  $F_1$ ,  $F_2$  соответствующих положению центроидов федеральных округов Российской Федерации за период 2018–2021 гг. в факторном пространстве. На рисунках 5–6 приведены соответствующие положения центроидов федеральных округов Российской Федерации за 2018–2021 гг. Наиболее высокое значение по уровню общего экономического развития — фактор  $F_1$  имеет Уральский федеральный округ. Наибольшие значения общего уровня доходов — фактор  $F_2$  демонстрируют Дальневосточный и Северо-Западный федеральные округа. Условно все федеральные округа по положению их центроидов в факторном пространстве можно разделить на обособленные, с существенно отличающимися

от средних значений показателями факторов (ДФО, СЗФО и УФО), и округа, расположенные в центральной части факторной плоскости (СФО, ПФО, ЦФО, ЮФО и СКФО) с существенно более близкими значениями факторов. Естественно, положения некоторых регионов в факторном пространстве могут значительно отличаться от положения центроида. Так, для Центрального федерального округа факторные значения регионов г. Москва и Московской области существенно отличаются от значений остальных шестнадцати регионов, формирующих плотный кластер, что определяет существенно меньшие значения факторов-координат центроида Центрального федерального округа от положения г. Москвы в факторном пространстве.

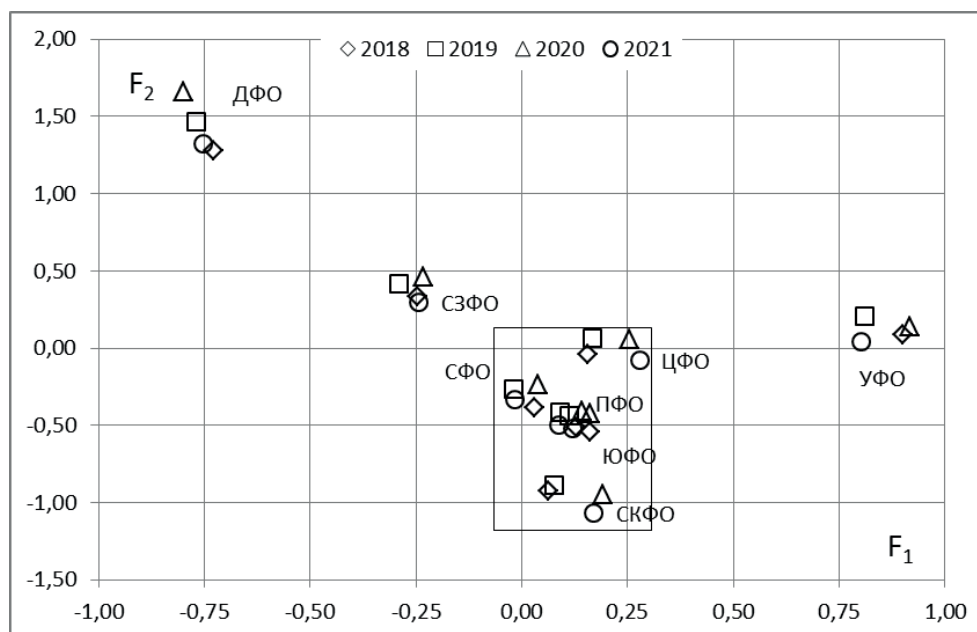


Рис. 5. Положения центроидов федеральных округов Российской Федерации за период 2018–2021 гг.

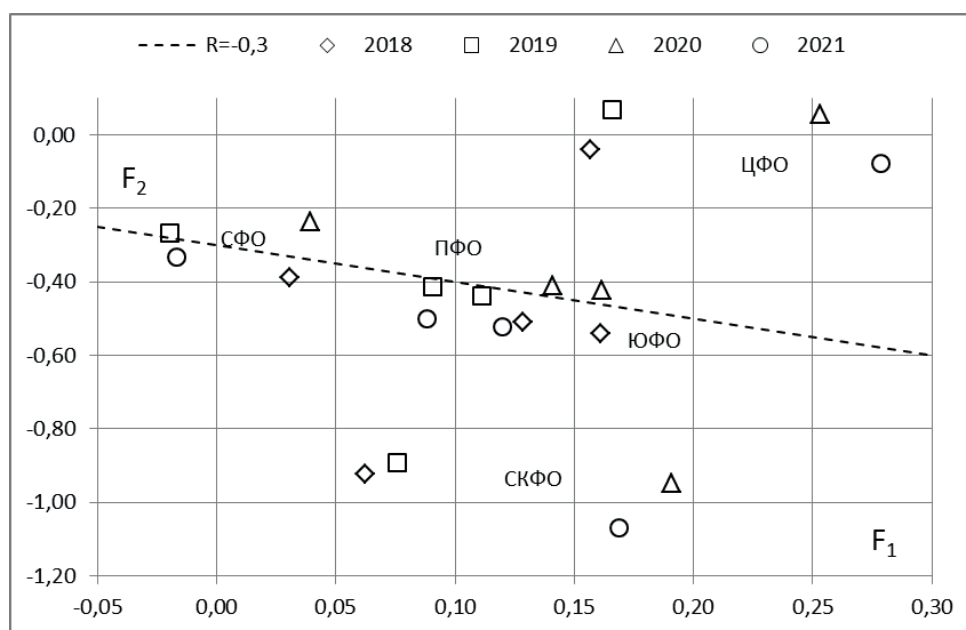


Рис. 6. Положение центроидов федеральных округов Российской Федерации за период 2018–2021 гг. (центральный кластер)

Сибирский федеральный округ попадает в центральный кластер округов Российской Федерации — на рисунке 5 центральный кластер выделен прямоугольником. Центральный кластер федеральных округов приведен на рисунке 6. Наиболее близкими в факторном пространстве к Сибирскому федеральному округу являются Приволжский и Южный федеральные округа.

Для осуществления более обобщенного анализа на основе полученных факторов можно сформировать обобщенный рейтинг социально-экономического развития объекта в факторном пространстве. Таким объектом может быть как регион, так и округ или кластер субъектов. Поскольку факторы  $F_1$  и  $F_2$  ортогональны и построены на основе обезразмеренных стандартизованных значений, можно предположить, что они в равной мере характеризуют уровень социально-экономического развития соответствующего социально-экономического объекта и из них можно построить общий рейтинг региона в виде:  $R = F_1 + F_2$ . На рассматриваемой факторной плоскости  $F_2(F_1)$  точки с соответствующими одинаковыми значениями факторов образуют прямые линии, расположенные по нисходящей диагонали. На рисунке 6 пунктиром изображена линия, соответствующая значению рейтинга  $R = -0,3$ . Легко заметить, что Сибирский, Приволжский и Южный федеральные округа имеют близкие значения обобщенного рейтинга, Центральный федеральный округ имеет значительно большее, а Северо-Кавказский федеральный округ — несколько меньшее значение обобщенного рейтинга. Рейтинги федеральных округов Российской Федерации

за 2018–2021 гг. приведены в таблице 8 и на рисунке 7. За весь рассматриваемый период максимальные значения рейтинга имеют Уральский и Дальневосточный федеральные округа. Следующие две позиции с близкими положительными значениями рейтинга занимают Центральный и Северо-Западный федеральные округа. Близкие значения рейтингов имеют Южный, Сибирский и Приволжский федеральные округа, но уже несколько ниже средних значений по Российской Федерации, причем, как это видно на рисунке 7, рейтинги Южного и Приволжского федеральных округов совпадают с графической точностью. Самые низкие значения обобщенного рейтинга имеет Северо-Кавказский федеральный округ. Для всех округов характерен рост рейтинга за 2018–2020 гг. и спад, порой значительный, в 2021 году.

Таблица 8

**Динамика рейтингов федеральных округов Российской Федерации за 2018–2021 гг.**

Округ	2018	2019	2020	2021
УФО	0,985	1,014	1,052	0,844
ДФО	0,55	0,7	0,858	0,571
ЦФО	0,117	0,234	0,309	0,2
СЗФО	0,085	0,129	0,23	0,056
СФО	-0,357	-0,287	-0,196	-0,35
ЮФО	-0,379	-0,327	-0,26	-0,404
ПФО	-0,38	-0,322	-0,269	-0,411
СКФО	-0,86	-0,815	-0,756	-0,901



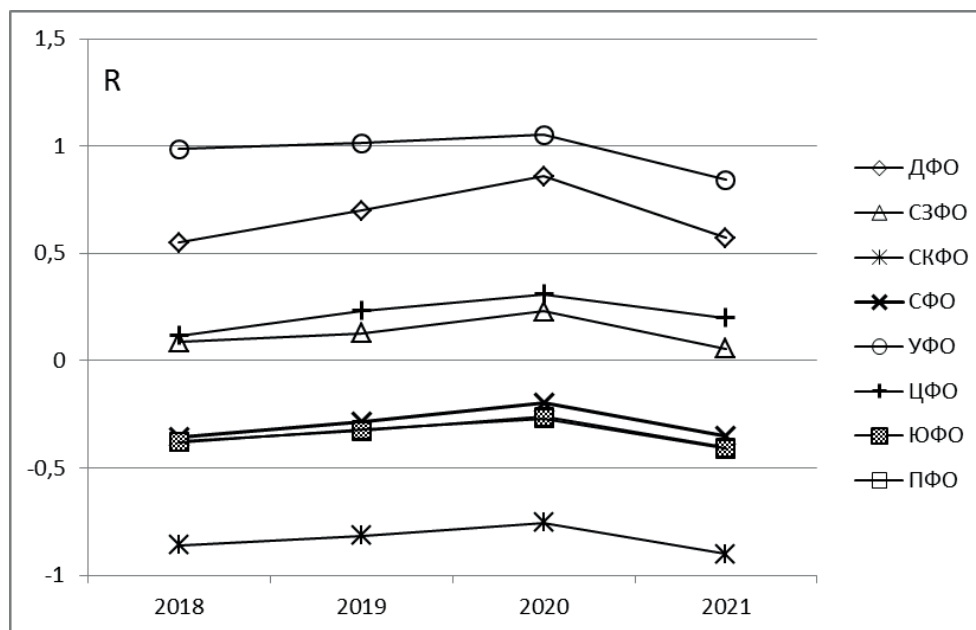


Рис. 7. Динамика рейтингов федеральных округов Российской Федерации за период 2018–2021 гг.

**Заключение.** В работе представлены результаты исследования динамики уровня социально-экономического развития регионов Сибирского федерального округа за период с 2018 по 2021 гг. методами многомерного анализа данных. Исходный многомерный неортогональный массив данных был сведен к двум ортогональным факторам. Предложена содержательная социально-экономическая интерпретация сформированных факторов. В полученном факторном пространстве отражены состояния регионов Сибирского федерального округа за все года рассмотренного периода. На ос-

нове рассчитанных факторов предложена процедура формирования универсального рейтинга уровня социально-экономического развития региона и округа в целом. Рассмотрено относительное положение Сибирского федерального округа в факторном пространстве регионов Российской Федерации определены обобщенные рейтинги регионов и проанализирована их динамика. Предложенная методика может быть применима для анализа динамики социально-экономического развития других округов Российской Федерации.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / пер. с англ. Дж.-О. Ким, Ч.У. Мьюллер, У.Р. Клекка и др.; под ред. И.С. Енюкова. М., 1989.
2. Brown T. A. Confirmatory factor analysis for applied research. Guilford Press, 2006.
3. API documentation — factor\_analyzer 0.4.0 documentation (factor-analyzer.readthedocs.io) URL: [https://factor-analyzer.readthedocs.io/en/latest/factor\\_analyzer.html](https://factor-analyzer.readthedocs.io/en/latest/factor_analyzer.html) (дата обращения: 31.03.2023).
4. Перова В. И., Незнакомцева О. Ю. Исследование динамики социально-экономического развития регионов Российской Федерации // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2016. №4 (44). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-dinamiki-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-regionov-rossiyskoy-federatsii/> (дата обращения: 31.03.2023).
5. Пискун Е. И., Хохлов В. В. Экономическое развитие регионов Российской Федерации: факторно-кластерный анализ // Экономика региона. 2019. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskoe-razvitiye-regionov-rossiyskoy-federatsii-faktorno-klasternyy-analiz/> (дата обращения: 31.03.2023).
6. Viktor Šoltés, Katarína Repková Štofková, Milan Kutaj. Socio-economic Analysis of Development of Regions // November 2016 Global Journal of Business Economics and Management Current Issues 6 (2):171 URL: [https://www.researchgate.net/publication/315989267\\_Socio-economic\\_Analysis\\_of\\_Development\\_of\\_Regions/](https://www.researchgate.net/publication/315989267_Socio-economic_Analysis_of_Development_of_Regions/) (дата обращения: 31.03.2023).

7. Regional socioeconomic developments — statistics. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Regional\\_socioeconomic\\_developments\\_-\\_statistics#Relative\\_size\\_of\\_the\\_working-age\\_population/](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Regional_socioeconomic_developments_-_statistics#Relative_size_of_the_working-age_population/) (дата обращения: 31.03.2023).
8. Зубаревич Н. В. Социальная дифференциация регионов и городов России. URL: <http://gtmarket.ru/laboratory/expertize/5278/> (дата обращения: 31.03.2023).
9. Латышева М. А. Статистическое исследование дифференциации российских регионов по уровню социально-экономического развития // Вестник Волгоградского университета. Серия 3: Экономика. Экология. 2010. № 1. С. 89–92.
10. Псарев В. И., Юдинцев А. Ю., Трошкина Г. Н. Исследование социально-экономических различий субъектов Сибирского федерального округа методом кластерного анализа // Известия Алтайского государственного университета. 2015. Т. 1. № 2 (86). С. 128–134.
11. Трошкина Г. Н., Юдинцев А. Ю., Межев С. И. Исследование динамики уровня экономической безопасности регионов Сибирского федерального округа Российской Федерации за период 2014–2017 год методами многомерного анализа данных // Российский экономический интернет-журнал. 2019. № 4. URL: [https://www.e-rej.ru/Articles/2019/Yudintsev\\_A.pdf](https://www.e-rej.ru/Articles/2019/Yudintsev_A.pdf) / (дата обращения: 31.03.2023).
12. Юдинцев А. Ю., Трошкина Г. Н. Формирование пространства показателей для анализа динамики уровня экономической безопасности регионов Российской Федерации за период 2014–2017 год // Российский экономический интернет-журнал. 2019. № 4. URL: <https://www.e-rej.ru/Articles/2019/Yudintsev.pdf> / (дата обращения: 31.03.2023).
13. Yudinsev A. Y., Troshkina G. N. Socio-economic Development of Russian Federal Entities in 2019: Multivariate Data Analysis // In: Maximova, S. G., Raikin, R. I., Chibilev, A. A., Silantjeva, M. M. (eds) *Advances in Natural, Human-Made, and Coupled Human-Natural Systems Research. Lecture Notes in Networks and Systems*. 2023. Vol. 234. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-75483-9\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-75483-9_14)
14. Юдинцев А. Ю., Трошкина Г. Н. Исследование уровня социально-экономического развития регионов Российской Федерации методами многомерного анализа данных // Известия Алтайского государственного университета. 2023. № 1 (129). С. 145–149 URL: <http://izvestiya.asu.ru/article/view/%282023%291-24/> (дата обращения: 31.03.2023). DOI: 10.14258/izvasu (2023) 1–24.
15. Информация для ведения мониторинга социально-экономического положения субъектов Российской Федерации в январе — декабре 2022 года. Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/info-stat-12-2022.rar/> (дата обращения: 31.03.2023).
16. Федеральная служба государственной статистики. Национальные счета. Валовой внутренний продукт. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VVP\\_god\\_s\\_1995-2022.xls](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VVP_god_s_1995-2022.xls) (дата обращения: 31.03.2023).

## REFERENCES

1. Factor, discriminant and cluster analysis: Per. from English/J.-O. Kim, C. W. Muller, W. R. Klekka and others; Ed. I. S. Enyukov. Moscow, 1989.
2. Brown T. A. *Confirmatory factor analysis for applied research*. Guilford Press, 2006.
3. API documentation — factor\_analyzer 0.4.0 documentation (factor-analyzer.readthedocs.io). URL: [https://factor-analyzer.readthedocs.io/en/latest/factor\\_analyzer.html/](https://factor-analyzer.readthedocs.io/en/latest/factor_analyzer.html/) (date of access: 31.03.2023).
4. Perova V. I., Neznakomtseva O. Yu. Study of the dynamics of socio-economic development of the regions of the Russian Federation. *Bulletin of the Nizhny Novgorod University. N. I. Lobachevsky. Series: Social Sciences*. 2016. No. 4 (44). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-dinamiki-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-regionov-rossiyskoy-federatsii/> (date of access: 31.03.2023).
5. Piskun E. I., Khokhlov V. V. Economic development of the regions of the Russian Federation: factor cluster analysis. *Economics of the region*. 2019. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskoe-razvitie-regionov-rossiyskoy-federatsii-faktorno-klasternyy-analiz/> (date of access: 31.03.2023).
6. Viktor Šoltés, Katarína Repková Štofková, Milan Kutaj. Socio-economic Analysis of Development of Regions. *November 2016 Global Journal of Business Economics and Management Current Issues* 6 (2):171. URL: [https://www.researchgate.net/publication/315989267\\_Socio-economic\\_Analysis\\_of\\_Development\\_of\\_Regions/](https://www.researchgate.net/publication/315989267_Socio-economic_Analysis_of_Development_of_Regions/) (date of access: 31.03.2023).
7. Regional socioeconomic developments — statistics. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Regional\\_socioeconomic\\_developments\\_-\\_statistics#Relative\\_size\\_of\\_the\\_working-age\\_population/](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Regional_socioeconomic_developments_-_statistics#Relative_size_of_the_working-age_population/) (date of access: 31.03.2023).

8. Zubarevich N. V. Social differentiation of regions and cities of Russia. URL: <http://gtmarket.ru/laboratory/expertize/5278/> (date of access: 31.03.2023).
9. Latysheva M. A. Statistical study of the differentiation of Russian regions in terms of socio-economic development. *Bulletin of the Volgograd University. Series 3: Economy. Ecology.* 2010. No. 1. Pp. 89–92.
10. Psarev V. I., Yudinsev A. Yu., Troshkina G. N. Study of socio-economic differences of the subjects of the Siberian Federal District by the method of cluster analysis. *Proceedings of the Altai State University.* 2015. Vol. 1. No. 2 (86). Pp. 128–134.
11. Troshkina G. N., Yudinsev A. Yu., Mezhev S. I. Study of the dynamics of the level of economic security of the regions of the Siberian Federal District of the Russian Federation for the period 2014–2017 using the methods of multivariate data analysis. *Russian Economic Internet Journal.* 2019. No. 4. URL: [https://www.e-rej.ru/Articles/2019/Yudinsev\\_A.pdf](https://www.e-rej.ru/Articles/2019/Yudinsev_A.pdf) / (date of access: 31.03.2023).
12. Yudinsev A. Yu., Troshkina G. N. Formation of the space of indicators for analyzing the dynamics of the level of economic security of the regions of the Russian Federation for the period 2014–2017. *Russian Economic Internet Journal.* 2019. No. 4. URL: <https://www.e-rej.ru/Articles/2019/Yudinsev.pdf> / (date of access: 31.03.2023).
13. Yudinsev A. Y., Troshkina G. N. Socio-economic Development of Russian Federal Entities in 2019: Multivariate Data Analysis. In: Maximova, S. G., Raikin, R. I., Chibilev, A. A., Silantyeva, M. M. (eds) *Advances in Natural, Human-Made, and Coupled Human-Natural Systems Research. Lecture Notes in Networks and Systems.* 2023. Vol. 234. Springer, Cham. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-75483-9\\_14/](https://doi.org/10.1007/978-3-030-75483-9_14/) (date of access: 31.03.2023).
14. Yudinsev A. Yu., Troshkina G. N. Study of the level of socio-economic development of the regions of the Russian Federation by methods of multivariate data analysis. *Bulletin of the Altai State University.* 2023. No. 1 (129). Pp. 145–149 DOI: 10.14258/izvasu (2023) 1–24. URL: <http://izvestiya.asu.ru/article/view/%282023%291-24/> (date of access: 31.03.2023).
15. Information for monitoring the socio-economic situation of the constituent entities of the Russian Federation in January — December 2022. Federal State Statistics Service. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/info-stat-12-2022.rar/> (date of access: 31.03.2023).
16. Federal State Statistics Service. National accounts. Gross domestic product. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VVP\\_god\\_s\\_1995-2022.xls/](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VVP_god_s_1995-2022.xls/) (date of access: 03/31/2023).

Поступила в редакцию: 11.04.2023.

Принята к печати: 28.04.2023.