

УДК 338.001.36

EDN HRTYND

О.В. Глебова, О.Н. Лапаева, Я.С. Поташник

ТРЕХПРОЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ РЕГИОНОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева
Нижний Новгород, Россия

Реализован трехпроекционный сравнительный анализ состояния регионов Северо-Западного федерального округа в аспекте их устойчивого развития. Эмпирические сведения заимствованы с сайта Росстата и охватывают 2020-2022 гг. Подлежат оптимизации экономическая, социальная и экологическая проекции. Первая проекция: отнесенные на душу населения валовой региональный продукт и объем инвестиций в основной капитал, а также удельный вес убыточных организаций. Вторая проекция: отношение денежных доходов населения к величине прожиточного минимума, уровень безработицы и коэффициент естественного прироста населения. Третья проекция: доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников, сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты и доля утилизированных отходов в общем объеме образованных отходов. В рамках оптимизационных процедур в проекциях использован принцип Парето и построенный на нем инструментарий выделения эффективного множества и нижестоящих рангов. Кластеры синтезированы посредством пересечения оптимальных множеств проекций. По итогам расчетов установлена значительная дифференциация десяти субъектов за трехлетний период. Число кластеров варьирует от четырех до пяти, а емкость кластеров – от одного до четырех регионов. Лидируют Вологодская, Ленинградская и Мурманская области. Наиболее сложная ситуация имеет место в Республике Коми и Псковской области.

Ключевые слова: устойчивое развитие; региональная экономика; проекция; показатель; многокритериальная оптимизация; многопроекционный выбор; ранг; кластер.

Введение. Цель статьи – проведение трехпроекционного сравнительного анализа состояния субъектов Северо-Западного федерального округа (СЗФО) в 2020-2022 гг. в аспекте их устойчивого развития. Эмпирические сведения взяты из официального статистического издания «Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023» [1].

В настоящее время исследованию состояния широкого круга экономических систем на мезоуровне уделяется пристальное внимание. Преиму-

щественно объектами анализа выступают регионы [2-4], реже – промышленные комплексы [5, 6] и производства [7]. При этом целеполагание, как правило, ориентировано на исследование инновационности и безопасности сравниваемых альтернатив в оптимизационной постановке [8-10]. Теоретико-методологический базис многокритериального и многопроеекционного принятия решений представлен в работах [11-13]. Система методов структурно-стейкхолдерского выбора изложена в трудах [14-16]. Данная статья логически продолжает работу [17] об устойчивости регионов Сибирского федерального округа. Наш состав проекций и показателей совпадает с действующим в [17], что обеспечивает комплексное рассмотрение экономических, социальных и экологических аспектов поставленной задачи.

Исходные данные. Сведения за 2020-2022 гг. собраны в табл. 1. При построении иерархической системы коэффициентов использовался экспертный метод. Принимались во внимание цель исследования и доступность достоверной статистической информации [17]. Совместно три проекции образуют целостное мнение об устойчивости регионов, хотя система коэффициентов, безусловно, открыта для уточнений и дополнений. Экономическая проекция объединяет показатели K_1 – K_3 , социальная – K_4 – K_6 , экологическая – K_7 – K_9 , из них K_1 , K_2 , K_4 , K_6 , K_7 и K_9 подлежат максимизации, а остальные – минимизации [17].

Оптимизационные расчеты (фрагмент). Обратимся к статистике 2022 г. (табл. 1). Путем построчного упорядочения республик (областей, городов) по мере возрастания эффективности показателей получим исходные матрицы проекций, в которых скобками обозначены номера субъектов, имеющих равные значения показателей:

1 – экономическая проекция

9	8	5	1	6	4	3	2	7	10
9	8	5	4	2	10	1	3	6	7
1	7	5	2	9	8	3	4	6	10

2 – социальная проекция

3	9	5	8	4	1	2	6	7	10
2	1	3	7	9	4	6	(5	8)	10
9	1	8	3	6	4	2	5	7	10

3 – экологическая проекция

10	9	2	1	3	5	8	4	6	7
3	2	1	7	10	6	5	4	9	8
2	3	1	5	10	7	4	8	9	6

Таблица 1.

Показатели состояния регионов СЗФО в 2020-2022 гг.¹⁾

№ субъектов ²⁾	K ₁ ³⁾	K ₂ ⁴⁾	K ₃ ⁵⁾	K ₄ ⁶⁾	K ₅ ⁷⁾	K ₆ ⁸⁾	K ₇ ⁹⁾	K ₈ ¹⁰⁾	K ₉ ¹¹⁾	
										2020 г.
1	527830,4	90930	41,5	2,29	8,7	-8,1	50,0	313,13	0,075	
2	750603,3	171510	45,1	2,52	7,7	-4,4	43,9	225,91	0,010	
3	690779,1	174733	34,8	2,45	7,4	-6,3	64,3	306,84	0,042	
4	540290,2	179919	31,1	2,60	6,1	-6,4	68,7	58,02	0,718	
5	540890,6	108941	40,0	2,45	5,9	-4,1	72,4	103,09	0,116	
6	657351	215098	27,8	2,94	5,3	-7,8	82,6	153,76	0,951	
7	1083181,7	277307	39,5	2,63	7,7	-4,7	89,6	185,29	0,122	
8	470492,2	84176	36,8	2,33	5,8	-10,0	74,9	38,95	0,932	
9	323752,4	61648	42,7	2,31	6,5	-11,0	31,4	55,85	0,870	
10	989122,1	141989	26,8	4,32	2,9	-3,3	36,3	163,66	0,275	
2021 г.										
1	737781,9	129832	38,8	2,51	6,6	-12,1	50,5	225,37	0,069	
2	1059960,4	157897	38,3	2,69	7,0	-7,3	42,3	237,07	0,016	
3	941762,5	161189	30,2	2,29	6,6	-9,6	64,2	285,38	0,027	
4	602647,9	180732	28,5	2,72	4,7	-9,3	67,6	58,55	0,706	
5	659727,3	99985	33,7	2,63	5,0	-6,8	73,5	88,67	0,098	
6	778692,2	227099	25,7	3,26	3,7	-10,1	71,7	150,13	0,800	
7	1487363,6	358788	32,8	2,75	5,8	-7,6	91,8	194,97	0,153	
8	580495,0	79809	27,0	2,57	4,1	-14,5	73,2	39,32	0,125	
9	356594,6	77189	33,7	2,49	4,7	-13,5	26,3	54,91	0,874	
10	1754422,6	166647	23,6	4,86	2,0	-5,7	31,4	168,8	0,508	
2022 г.										
1	738326,4	180278	40,6	2,70	5,8	-10,0	46,3	211,32	0,067	
2	1335846,2	162260	38,1	2,76	6,7	-5,6	34,2	230,01	0,018	
3	1175423,2	190557	28,1	2,29	5,6	-7,4	60,8	275,03	0,052	
4	903488,3	147980	26,8	2,52	3,4	-6,3	71,4	57,34	0,725	
5	715358,6	136223	38,6	2,45	3,1	-4,8	66,8	85,31	0,081	
6	822793,9	270827	26,1	2,79	3,3	-6,9	75,1	144,42	0,913	
7	1735233,4	386862	40,2	2,81	4,8	-4,7	92,3	167,67	0,222	
8	657673,6	98896	30,8	2,49	3,1	-9,7	70,9	38,01	0,760	
9	435172,2	66843	35,8	2,40	4,0	-11,0	28,0	54,02	0,891	
10	1992591,6	177995	24,3	4,39	1,8	-2,6	25,1	164,49	0,090	

1) Источник: [1].

2) Республика Карелия (1), Республика Коми (2), Архангельская область (3), Вологодская область (4), Калининградская область (5), Ленинградская область (6), Мурманская область (7), Новгородская область (8), Псковская область (9) и г. Санкт-Петербург (10).

3) валовой региональный продукт на душу населения, руб.

4) объем инвестиций в основной капитал на душу населения, руб.

5) удельный вес убыточных организаций, в процентах от общего числа организаций.

6) соотношение денежных доходов населения и величины прожиточного минимума, раз.

7) уровень безработицы, %.

8) коэффициент естественного прироста населения на 1000 человек, промилле.

9) доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников, %.

10) сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, куб. м на 1 чел.

11) доля утилизированных отходов в общем объеме образованных отходов, в долях единицы.

Выделим первый кластер. Для этого предварительно сформируем эффективные множества в проекциях. Номера проекций обозначим верхним индексом.

Проекция 1.

Неоптимальны (слева от оптимумов)	Оптимальны (крайние правые варианты)
2, 4, 5, 8, 9	10
1	7
Остаток 3, 6 (несравнимы)	Решение $M^1_{эф} = \{3, 6, 7, 10\}$

Во второй проекции наблюдается доминирование – $M^2_{эф} = \{10\}$.

Перейдем к третьей проекции.

Неоптимальны	Оптимальны
1–3	7
1–3, 5, 10	8
1–3, 10	6
Остаток 4, 9 (несравнимы)	Решение $M^3_{эф} = \{4, 6, 7, 8, 9\}$

В матрицах эффективные субъекты указаны жирным шрифтом. Пересекаем оптимальные множества проекций: $M^1_{кл} = \{3, 6, 7, 10\} \cap \{10\} \cap \{4, 6, 7, 8, 9\} = \emptyset$. Следовательно, первый кластер не определен.

Формируем квазикластер, задействуя вторые ранги.

Проекция 1.

$$\begin{pmatrix} 9 & 8 & 5 & \mathbf{1} & \mathbf{4} & \mathbf{2} \\ 9 & 8 & 5 & \mathbf{4} & \mathbf{2} & \mathbf{1} \\ \mathbf{1} & 5 & \mathbf{2} & 9 & 8 & \mathbf{4} \end{pmatrix}$$

Неоптимальны	Оптимальны
5	2
	1
5, 8, 9	4
	Решение $M^1_{2р} = \{1, 2, 4\}$

Квазиэффективное множество (паретовское множество, объединенное со вторым рангом) $M^1_{кэф} = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 10\}$.

Проекция 2.

$$\begin{pmatrix} 3 & 9 & \mathbf{5} & \mathbf{8} & \mathbf{4} & 1 & 2 & \mathbf{6} & \mathbf{7} \\ 2 & 1 & 3 & \mathbf{7} & 9 & \mathbf{4} & \mathbf{6} & (\mathbf{5} & \mathbf{8}) \\ 9 & 1 & \mathbf{8} & 3 & \mathbf{6} & \mathbf{4} & 2 & \mathbf{5} & \mathbf{7} \end{pmatrix}$$

Неоптимальны	Оптимальны
1–3	7
3, 9	5
9	8
Остаток 4, 6 (несравнимы)	Решение $M^2_{2p} = \{4, 5, 6, 7, 8\}$

Квазиэффективное множество $M^2_{кэф} = \{4, 5, 6, 7, 8, 10\}$.

Проекция 3.

$$\begin{pmatrix} \mathbf{10} & 2 & 1 & 3 & \mathbf{5} \\ 3 & 2 & 1 & \mathbf{10} & \mathbf{5} \\ 2 & 3 & 1 & \mathbf{5} & \mathbf{10} \end{pmatrix}$$

Неоптимальны	Оптимальны
1–3	5
	10
	Решение $M^3_{2p} = \{5, 10\}$

Квазиэффективное множество $M^3_{кэф} = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$.

Путем пересечения множеств проекций синтезируем первый квазикластер $M1_{кв} = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 10\} \cap \{4, 5, 6, 7, 8, 10\} \cap \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\} = \{4, 6, 7, 10\}$.

Из оставшихся субъектов 1–3, 5, 8 и 9 формируем второй кластер.

Проекция 1.

$$\begin{pmatrix} 9 & 8 & 5 & 1 & \mathbf{3} & \mathbf{2} \\ 9 & 8 & 5 & \mathbf{2} & 1 & \mathbf{3} \\ 1 & 5 & \mathbf{2} & 9 & 8 & \mathbf{3} \end{pmatrix}$$

Неоптимальны	Оптимальны
5	2
1, 5, 8, 9	3
Решение $M^1_{эф} = \{2, 3\}$	

Проекция 2.

$$\begin{pmatrix} 3 & 9 & 5 & 8 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 & 9 & (5 & 8) \\ 9 & 1 & 8 & 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

Неоптимальны	Оптимальны
	2
3, 9	5
9	8
Остаток 1	Решение $M^2_{эф} = \{1, 2, 5, 8\}$

Проекция 3.

$$\begin{pmatrix} (9 & 2 & 1 & 3 & 5 & 8) \\ 3 & 2 & 1 & 5 & 9 & 8 \\ 2 & 3 & 1 & 5 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

Неоптимальны	Оптимальны
1–3, 5	8
	9
Решение $M^3_{эф} = \{8, 9\}$	

Посредством пересечения паретовских множеств проекций второй кластер также не определен – $M2_{кл} = \{2, 3\} \cap \{1, 2, 5, 8\} \cap \{8, 9\} = \emptyset$.

Формируем квазикластер, доводя вторые ранги.

Проекция 1.

$$\begin{pmatrix} 9 & 8 & 5 & 1 \\ 9 & 8 & 5 & 1 \\ 1 & 5 & 9 & 8 \end{pmatrix}$$

Неоптимальны	Оптимальны
9	1 8
Остаток 5	Решение $M^1_{2p} = \{1, 5, 8\}$

Квазиэффективное множество $M^1_{кэф} = \{1, 2, 3, 5, 8\}$.
Проекция 2.

$$\begin{pmatrix} 3 & 9 \\ 3 & 9 \\ 9 & 3 \end{pmatrix}$$

Получим $M^2_{2p} = \{3, 9\}$ и $M^2_{кэф} = \{1, 2, 3, 5, 8, 9\}$.
Проекция 3.

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 5 \\ 3 & 2 & 1 & 5 \\ 2 & 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

Имеем $M^3_{2p} = \{5\}$ и $M^3_{кэф} = \{5, 8, 9\}$. Путем пересечения множеств проекций синтезируем второй квазикластер $M^2_{кв} = \{1, 2, 3, 5, 8\} \cap \{1, 2, 3, 5, 8, 9\} \cap \{5, 8, 9\} = \{5, 8\}$.

Выделим третий кластер из альтернатив 1–3 и 9.
Проекция 1.

$$\begin{pmatrix} 9 & 1 & 3 & 2 \\ 9 & 2 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 9 & 3 \end{pmatrix}$$

Неоптимальны	Оптимальны
1, 9	2 3
	Решение $M^1_{эф} = \{2, 3\}$

Проекция 2.

$$\begin{pmatrix} 3 & 9 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 & 9 \\ 9 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

Неоптимальны	Оптимальны
	2
	9
Остаток 1, 3 (несравнимы) Проекция 3.	Решение $M^2_{эф} = \{1, 2, 3, 9\}$
	$\begin{pmatrix} \mathbf{9} & 2 & \mathbf{1} & \mathbf{3} \\ \mathbf{3} & 2 & \mathbf{1} & \mathbf{9} \\ 2 & \mathbf{3} & \mathbf{1} & \mathbf{9} \end{pmatrix}$
Неоптимальны	Оптимальны
	3
	9
Остаток 1, 2; доминирует 1	Решение $M^3_{эф} = \{1, 3, 9\}$

Посредством пересечения паретовских множеств проекций находим третий кластер $M_{3кл} = \{2, 3\} \cap \{1, 2, 3, 9\} \cap \{1, 3, 9\} = \{3\}$.

Переходим к четвертому кластеру.

Проекция 1.

$$\begin{pmatrix} \mathbf{9} & \mathbf{1} & \mathbf{2} \\ \mathbf{9} & 2 & \mathbf{1} \\ \mathbf{1} & 2 & \mathbf{9} \end{pmatrix}$$

$M^1_{эф} = \{1, 2, 9\}$.

Проекция 2.

$$\begin{pmatrix} \mathbf{9} & \mathbf{1} & \mathbf{2} \\ 2 & \mathbf{1} & \mathbf{9} \\ \mathbf{9} & \mathbf{1} & \mathbf{2} \end{pmatrix}$$

$M^2_{эф} = \{1, 2, 9\}$.

Проекция 3.

$$\begin{pmatrix} \mathbf{9} & 2 & \mathbf{1} \\ 2 & \mathbf{1} & \mathbf{9} \\ 2 & \mathbf{1} & \mathbf{9} \end{pmatrix}$$

$M^3_{эф} = \{1, 9\}$.

Получим четвертый кластер $M_{4кл} = \{1, 2, 9\} \cap \{1, 2, 9\} \cap \{1, 9\} = \{1, 9\}$.
Оставшийся вариант 2 составит заключительный пятый кластер – $M_{5кл} = \{2\}$.

Обсуждение результатов. Не излагая типовые расчеты за 2020-2021 гг., обратимся к табл. 2, содержащей результаты многопроекционной оптимизации в динамике.

Таблица 2.

Кластеризация регионов СЗФО в системе проекций устойчивого развития

Год	Номер, состав и тип кластера (* – квазикластер)				
	1	2	3	4	5
2020	4, 5, 6, 7*	2, 3, 8, 10*	1	9	–
2021	4, 6, 7, 10*	8	1, 3, 5*	2, 9	–
2022	4, 6, 7, 10*	5, 8*	3	1, 9	2

Источник: получена авторами посредством расчетов

Констатируем существенное расслоение субъектов округа на горизонте трех лет. Число кластеров изменяется от четырех до пяти, а сами кластеры включают от одного до четырех регионов. Лидируют Вологодская, Ленинградская и Мурманская области. Наиболее проблемная ситуация наблюдается в Республике Коми и Псковской области.

Выводы. Для компаративного анализа устойчивости развития регионов Северо-Западного федерального округа в статье успешно применен оригинальный трехпроекционный алгоритм, основанный на классическом принципе Парето и производном профильном инструментарии. Алгоритм не предусматривает взвешивание показателей, что является его существенным преимуществом, особенно ввиду нечеткости предпосылок для назначения весов. Данный алгоритм целесообразно использовать и при большем наборе проекций и коэффициентов для изучения широкого спектра экономических систем различной иерархии и локации.

© Глебова О.В., Лапаева О.Н., Поташник Я.С., 2025

Библиографический список

- [1] Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023: Стат. сб. / Росстат. М., 2023. 1126 с.
- [2] Аленкова И.В., Лапаева О.Н. Безопасность регионов Центрального федерального округа в экономико-инновационном аспекте // Развитие и безопасность. 2023. № 1 (17). С. 74-83.
- [3] Лапаев Д.Н. Безопасность регионов Приволжского федерального округа в экономико-инновационном аспекте // Экономическая безопасность. 2023. Т. 6. № 1. С. 291-314.
- [4] Лапаев Д.Н. Многопроекционная оценка безопасности регионов Приволжского федерального округа в экономико-инновационном аспекте // Экономическая безопасность. 2024. Т. 7. № 2. С. 425-442.
- [5] Инновационное развитие промышленных комплексов в регионе: монография / Г.А. Морозова, В.А. Мальцев, К.В. Мальцев, Д.Н. Лапаев. Нижний Новгород: Волго-Вятская акад. гос. службы, 2010. 160 с.
- [6] Управление диверсификацией производства на предприятиях оборонно-промышленного комплекса: монография / под. ред. А.М. Батьковского. М.: Онтон-Принт, 2021. 344 с.

- [7] Лапаев Д.Н., Лапаева О.Н., Поташник Я.С. Безопасность обрабатывающих производств Владимирской области в экономико-инновационном аспекте // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Т. 13. № 8. С. 3005-3018.
- [8] Инструментарий оценки инновационной деятельности регионов: многокритериальный анализ методом Парето / С.Н. Митяков, Е.С. Митяков, Д.Н. Лапаев, Г.Н. Яковлева // Инновации. 2021. № 2 (268). С. 77-82.
- [9] Лапаев Д.Н. Многопроекционная оценка безопасности регионов Центрального федерального округа в экономико-инновационном аспекте // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2024. № 3 (75). С. 28-35.
- [10] Мониторинг научно-технологической безопасности регионов России: многокритериальный анализ / С.Н. Митяков, Д.Н. Лапаев, Е.С. Митяков, А.И. Ладынин // Инновации. 2022. № 3 (281). С. 18-25.
- [11] Лапаев Д.Н., Максимов Ю.М., Митяков С.Н. К вопросу о точности определения значений показателей качества в задаче многокритериального выбора и способе компенсации ошибок в их определении // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2020. № 2 (58). С. 34-39.
- [12] Лапаева О.Н. Многокритериальный сравнительный анализ альтернатив и выбор предпочтительных решений // Вестник Череповецкого государственного университета. 2011. № 2-2 (30). С. 23-25.
- [13] Лапаев Д.Н., Лапаева О.Н. Принципы выбора многопроекционного решения в экономике // Аудит и финансовый анализ. 2015. № 4. С. 415-417.
- [14] Лапаев Д.Н. Метод многокритериального ранжирования экономических систем // Экономическая безопасность. 2024. Т. 7. № 8. С. 2085-2104.
- [15] Лапаев Д.Н. Метод многопроекционной кластеризации экономических систем // Экономика, предпринимательство и право. 2024. Т. 14. № 9. С. 4813-4826.
- [16] Лапаев Д.Н. Метод совмещения структур для исследования экономических систем заинтересованными сторонами // Креативная экономика. 2024. Т. 18. № 9. С. 2153-2174.
- [17] Лапаев Д.Н., Лапаева О.Н., Поташник Я.С. Многопроекционная оценка устойчивости регионов Сибирского федерального округа // Развитие и безопасность. 2024. № 2. С. 90-99.

O.V. Glebova, O.N. Lapaeva, Ya.S. Potashnik

**THREE-PROJECTION ASSESSMENT
OF THE STABILITY OF REGIONS
OF THE NORTH-WESTERN FEDERAL DISTRICT**

Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev
Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. The paper presents the three-projection comparative analysis of the state of the regions of the Northwestern Federal District in terms of their sustainable development. Empirical information is borrowed from the Rosstat website and covers the years

2020-2022. The economic, social and environmental projections are subject to optimization. The first projection: per capita gross regional product and volume of investments in fixed assets, as well as the share of unprofitable organizations. The second projection: the ratio of monetary income of the population to the subsistence minimum, the unemployment rate and the natural population growth rate. The third projection: the share of captured and neutralized air pollutants from stationary sources, the discharge of contaminated wastewater into surface water bodies and the share of recycled waste in the total volume of generated waste. As part of the optimization procedures, the projections use the Pareto principle and the tools for identifying the effective set and lower ranks built on it. Clusters are synthesized by means of intersection of optimal sets of projections. According to the calculation results, significant differentiation of 10 subjects over a three-year period was established. The number of clusters varies from four to five, and the capacity of clusters – from one to four regions. The leaders are Vologda, Leningrad and Murmansk regions. The most difficult situation is in the Komi Republic and Pskov region.

Keywords: sustainable development; regional economy; projection; indicator; multi-criteria optimization; multi-projection choice; rank; cluster.

References

- [1] Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2023: Stat. collection. *Rosstat. M.* [Rosstat. M.] 1126 p. (In Russ).
- [2] Alenkova, I.V., Lapayeva, O.N. (2023). [Security of the regions of the Central Federal District in the economic and innovative aspect]. *Razvitie i bezopasnost'* [Development and security]. №1 (17). pp. 74-83. (In Russ).
- [3] Lapaev, D.N. (2023). [Security of the regions of the Volga Federal District in the economic and innovative aspect]. *Jekonomicheskaja bezopasnost'* [Economic security]. № 1. pp. 291-314. (In Russ).
- [4] Lapaev, D.N. (2024). [Multiprojection assessment of the security of the regions of the Volga Federal District in the economic and innovative aspect]. *Jekonomicheskaja bezopasnost'* [Economic security]. Vol. 7. № 2. pp. 425-442. (In Russ).
- [5] Morozova, G.A., Maltsev, V.A., Maltsev, K.V., Lapaev, D.N. (2010). *Innovacionnoe razvitie promyshlennykh kompleksov v regione: monografija* [Innovative development of industrial complexes in the region: monograph]. Nizhny Novgorod: Volga-Vyatka Academy of State Service. 160 p. (In Russ).
- [6] Batkovsky, A.M. (2021). *Upravlenie diversifikaciej proizvodstva na predpriyatiyah oboronno-promyshlennogo kompleksa: monografija* [Management of production diversification at enterprises of the defense-industrial complex: monograph]. M.: On-toPrint. 344 p. (In Russ).
- [7] Lapaev, D.N., Lapayeva, O.N., Potashnik, Ya.S. (2023). [Safety of manufacturing industries in the Vladimir region in the economic and innovation aspect]. *Jekonomika, predprinimatel'stvo i pravo* [Economy, entrepreneurship and law]. № 8. pp. 3005-3018. (In Russ).
- [8] Mityakov, S.N., Mityakov, E.S., Lapaev, D.N., Yakovleva, G.N. (2021). [Instrumentation for assessing regional innovation activities: multicriteria analysis using the Pareto method]. *Innovacii* [Innovations]. pp. 77-82. (In Russ).

- [9] Lapaev, D.N. (2024). [Multiprojection assessment of the security of the regions of the Central Federal District in the economic and innovative aspect]. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. Serija: Social'nye nauki* [Bulletin of Nizhny Novgorod University named after N.I. Lobachevsky. Series: Social Sciences]. pp. 28-35. (In Russ).
- [10] Mityakov, S.N., Lapaev, D.N., Mityakov, E.S., Ladynin, A.I. (2022). [Monitoring scientific and technological security of Russian regions: multi-criteria analysis]. *Innovacii* [Innovations]. pp. 18-25. (In Russ).
- [11] Lapaev, D.N., Maksimov, Yu.M., Mityakov, S.N. (2020). [On the issue of the accuracy of determining the values of quality indicators in the problem of multicriteria choice and the method of compensating for errors in their determination]. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. Serija: Social'nye nauki* [Bulletin of Nizhny Novgorod University named after N.I. Lobachevsky. Series: Social Sciences]. № 2 (58). pp. 34-39. (In Russ).
- [12] Lapayeva, O.N. (2011). [Multicriteria comparative analysis of alternatives and the choice of preferred solutions]. *Vestnik Cherepoveckogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Cherepovets State University]. № 2-2 (30). pp. 23-25. (In Russ).
- [13] Lapaev, D.N., Lapayeva, O.N. (2015). [Principles of choosing a multiprojection solution in the economy]. *Audit i finansovij analiz* [Audit and financial analysis]. № 4. pp. 415-417. (In Russ).
- [14] Lapaev, D.N. (2024). [Method of multicriteria ranking of economic systems]. *Jekonomicheskaja bezopasnost'* [Economic security]. Vol. 7. № 8. pp. 2085-2104. (In Russ).
- [15] Lapaev, D.N. (2024). [Method of multi-projection clustering of economic systems]. *Jekonomika, predprinimatel'stvo i pravo* [Economy, entrepreneurship and law]. Vol. 14. № 9. pp. 4813-4826. (In Russ).
- [16] Lapaev, D.N. (2024). [Method of combining structures for the study of economic systems by stakeholders]. *Kreativnaja jekonomika* [Creative economy]. Vol. 18. № 9. pp. 2153-2174. (In Russ).
- [17] Lapaev, D.N., Lapayeva, O.N., Potashnik, Ya.S. (2024). [Multi-projection assessment of the sustainability of the regions of the Siberian Federal District]. *Razvitie i bezopasnost'* [Development and security]. № 2. pp. 90-99. (In Russ).