



## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ, СТАТИСТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ/MATHEMATICAL, STATISTICAL AND INSTRUMENTAL METHODS OF ECONOMICS

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.61>

### СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОВЕНЬ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Научная статья

**Скотаренко О.В.<sup>1,\*</sup>, Бабкина Л.Н.<sup>2</sup>, Левитес В.В.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0002-5255-5564;

<sup>2</sup> ORCID : 0000-0001-5018-0191;

<sup>3</sup> ORCID : 0000-0003-4011-0872;

<sup>1,3</sup> Мурманский арктический университет, Мурманск, Российская Федерация

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А.А. Новикова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (ksen-13[at]mail.ru)

#### **Аннотация**

В статье обосновывается актуальность исследования динамики изменения одиннадцати факторных показателей, влияющих на результативный — среднедушевые денежные доходы населения регионов Арктической Зоны Российской Федерации, к которым были отнесены: среднегодовая численность занятых всего и по таким видам экономической деятельности, как: сельское и лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство; добыча полезных ископаемых; обрабатывающие производства; электрическая энергия, газ и пар, кондиционирование воздуха; строительство; торговля и ремонт автотранспортных средств; деятельность гостиниц и предприятий общественного питания; деятельность по операциям с недвижимым имуществом; образование; область здравоохранения и социальных услуг. Оценка интенсивности вариации каждого факторного и результативного показателя с использованием коэффициента его вариации и показала однородность совокупности по каждому показателю и позволила исключить из исследования такой факторный показатель как среднегодовая численность занятых деятельностью по операциям с недвижимым имуществом, поскольку для этого показателя совокупность во всех регионах не соответствует критерию однородности.

**Ключевые слова:** Арктическая зона, экономическая деятельность, среднедушевые денежные доходы, статистический анализ данных.

### STATISTICAL ANALYSIS OF THE IMPACT OF KEY ECONOMIC ACTIVITIES ON THE INCOME LEVEL OF THE POPULATION IN THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

Research article

**Skotarenko O.V.<sup>1,\*</sup>, Babkina L.N.<sup>2</sup>, Levites V.V.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0002-5255-5564;

<sup>2</sup> ORCID : 0000-0001-5018-0191;

<sup>3</sup> ORCID : 0000-0003-4011-0872;

<sup>1,3</sup> Murmansk Arctic University, Murmansk, Russian Federation

<sup>2</sup> Saint Petersburg State University of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation A.A. Novikov, Saint-Petersburg, Russian Federation

\* Corresponding author (ksen-13[at]mail.ru)

#### **Abstract**

The article substantiates the relevance of studying the dynamics of changes in eleven factor indicators influencing the effective one — average per capita cash income of the population of the Arctic Zone of the Russian Federation, which included the following: the average annual number of people employed in total and in such economic activities as agriculture and forestry, hunting, fishing and fish farming; mining; manufacturing; electricity, gas and steam, air conditioning; construction; trade and repair of motor vehicles; hotel and catering activities; real estate activities; education; health and social services. The evaluation of the intensity of variation for each factor and result indicator using its coefficient of variation showed the homogeneity of the sample for each indicator and allowed to exclude from the study such a factor indicator as the average annual number of people employed in real estate activities, since for this indicator the aggregate in all regions does not meet the criterion of homogeneity.

**Keywords:** Arctic zone, economic activity, average per capita cash income, statistical data analysis.

#### **Введение**

Актуальность исследования обусловлена проблемой привлечения трудовых ресурсов в регионы Арктической Зоны РФ. Несмотря на реализацию национальных проектов от 7 мая 2018 года и от 7 мая 2024 года, численность занятых всеми видами экономической деятельности снижается.

Цель исследования — определить те виды экономической деятельности в регионах АЗ РФ, которые оказывают наиболее существенное влияние на основной показатель, характеризующий уровень жизни населения регионов АЗ

РФ. Это — среднедушевые денежные доходы населения, которые отражаются в ежегодной государственной статистической отчетности. Для проведения анализа авторами взяты статистические данные за ретроспективу с 2010 года по 2023 год.

#### Задачи исследования:

- определить регионы и период наблюдений;
- составить перечень показателей из ежегодной государственной статистической отчетности Российской Федерации — основных факторов, влияющих на среднедушевые денежные доходы населения;
- скорректировать темпы изменения среднедушевых денежных доходов населения регионов Арктической зоны РФ на уровень инфляции на основе индекса потребительских цен за 2016–2022 гг. и дать интерпретацию полученных результатов;
- определить степень однородности совокупностей, необходимых для выявления факторов, влияющих на уровень доходов населения регионов Арктической зоны Российской Федерации;
- провести предварительный анализ корреляционной взаимосвязи показателей — основных факторов, влияющих на среднедушевые денежные доходы населения.

#### Методы и принципы исследования

Для оценки динамики изменения (роста или снижения) группы показателей, или, иначе, факторов, влияющих на среднедушевые денежные доходы населения в регионах Арктической Зоны Российской Федерации ( $y$ ), к минимально необходимой выборке показателей из данных ежегодной государственной статистической отчетности были отнесены:

- $x_1$  — среднегодовая численность занятых;
- $x_2$  — среднегодовая численность занятых в сельском и лесном хозяйстве, охотой, рыболовством и рыбоводством;
- $x_3$  — среднегодовая численность занятых добывшей полезных ископаемых;
- $x_4$  — среднегодовая численность занятых на обрабатывающих производствах;
- $x_5$  — среднегодовая численность занятых обеспечением электрической энергией, газом и паром; кондиционированием воздуха;
- $x_6$  — среднегодовая численность занятых в строительстве;
- $x_7$  — среднегодовая численность занятых в торговле и ремонтом автотранспортных средств;
- $x_8$  — среднегодовая численность занятых деятельностью гостиниц и предприятий общественного питания;
- $x_9$  — среднегодовая численность занятых деятельностью по операциям с недвижимым имуществом;
- $x_{10}$  — среднегодовая численность занятых в образовании;
- $x_{11}$  — среднегодовая численность занятых в области здравоохранения и социальных услуг [1].

Исследование базируется на применении основных положений системного, комплексного и квалиметрического методологических подходов, статистического и индексного методов региональной квалиметрии [2], методов финансово-экономического и корреляционно-регрессионные анализа.

#### Основные результаты

На первом этапе исследования проведем анализ темпов изменения среднедушевых денежных доходов населения регионов АЗ РФ, скорректированных на уровень инфляции, который в государственной ежегодной статистической отчетности оценивается показателем индекса потребительских цен [1]. Скорректированные на индексы потребительских цен среднедушевые денежные доходы населения по четырем регионам АЗ РФ представлены на рисунках 1–2, темпы их изменения — в таблице 1.

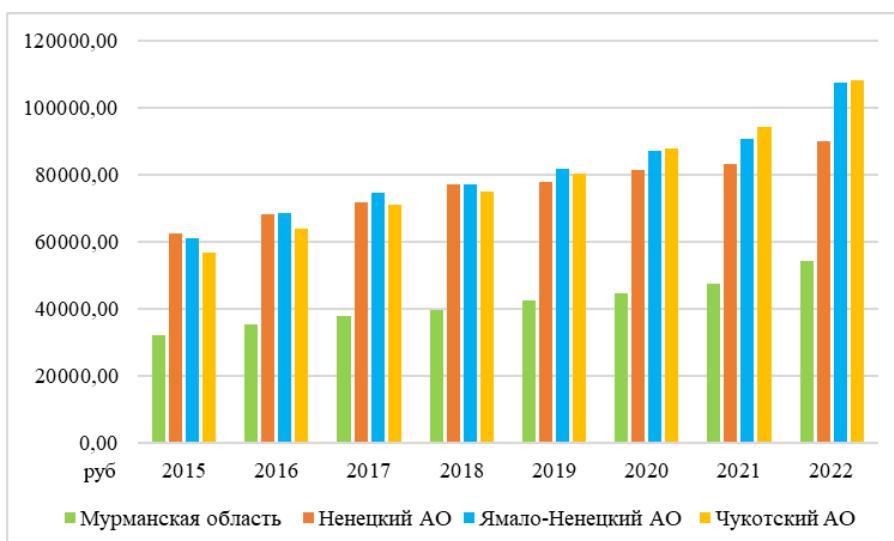


Рисунок 1 - Динамика среднедушевых доходов населения в регионах Арктической зоны РФ, скорректированных на индекс потребительских цен

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.61.1>

Примечание: рассчитано авторами по ист. [1]

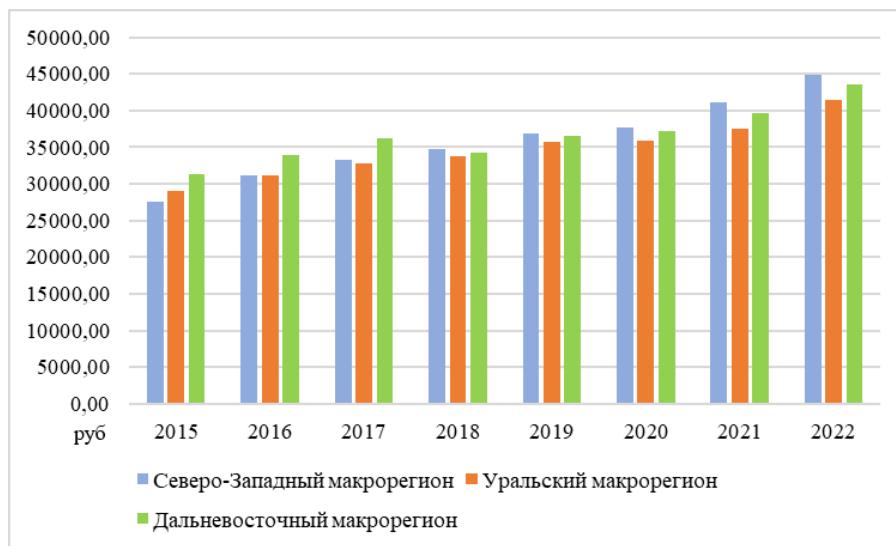


Рисунок 2 - Динамика среднедушевых доходов населения в макрорегионах Арктической зоны РФ, скорректированных на индекс потребительских цен

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.61.2>

Примечание: рассчитано авторами по ист. [1]

Таблица 1 - Темп изменения среднедушевых денежных доходов, скорректированный на индекс потребительских цен

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.61.3>

Территория АЗ РФ	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Северо-Западный макрорегион, %	113,01	106,53	104,42	105,97	102,35	109,18	109,09
Мурманская область, %	109,17	107,67	104,52	107,36	104,78	106,61	113,72
Ненецкий автономный округ, %	109,00	105,35	107,48	100,89	104,57	102,39	108,05
Уральский макрорегион, %	107,50	105,53	102,99	105,64	100,28	104,86	110,25
Ямало-Ненецкий АО, %	112,50	108,80	103,01	105,99	106,59	104,29	118,48
Дальневосточный макрорегион, %	108,59	106,58	94,45	106,86	101,92	106,39	109,80
Чукотский АО, %	112,20	111,10	105,77	106,92	109,39	107,46	114,67

Примечание: рассчитано авторами по ист. [1]

По скорректированным на индекс цен среднедушевым денежным доходам населения, видно, что позиции макрорегионов и регионов Арктической зоны РФ не изменились. Однако, с учетом корректировки, величина среднедушевых доходов стала ниже (таблица 2). Так, в 2022 году этот показатель в Северо-Западном макрорегионе

увеличился на 109,09% в Уральском — на 110,25%, Дальневосточном — на 109,80% и стал равен 44874 руб., 41441 руб. и 43482 руб. соответственно.

Таблица 2 - Изменение среднедушевых денежных доходов, скорректированных на индекс потребительских цен в сравнении с номинальными доходами в 2022 г

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.61.4>

Территория АЗ РФ	Среднедушевые доходы, руб.	Среднедушевых денежные доходы, скорректированные на индекс потребительских цен, руб.	Изменение, руб.	Темп изменения, %
Северо-Западный макрорегион	50214	44874	-5340	89,37
Мурманская область	62601	54294	-8307	86,73
Ненецкий автономный округ	104109	90060	-14049	86,51
Уральский макрорегион	45544	41441	-4103	90,99
Ямало-Ненецкий АО	116639	107700	-8939	92,34
Дальневосточный макрорегион	48613	43482	-5131	89,45
Чукотский АО	114456	108284	-6172	94,61

Второй этап исследования состоит в определении степени однородности совокупности факторов, влияющих на уровень доходов населения регионов Арктической зоны Российской Федерации.

Для проведения анализа использовался показатель вариации, величина которого показывает степень вариативности данных. Если коэффициент вариации превышает 33%, совокупность считается неоднородной и результаты анализа могут быть сильно искажены.

Для выбранной эконометрической модели показатель «среднедушевые денежные доходы населения» был взят авторами как результивный и обозначен как  $y$ , а факторными показателями стали среднегодовая численность занятых всего  $x_1$  и по десяти видам экономической деятельности:  $x_2 \dots x_{11}$ .

Для проведения анализа по показателям – факторам также были взяты статистические данные за период с 2010 года по 2022 год, которые в проведенном анализе рассматриваются как совокупности и используются в корреляционно-регрессионных моделях.

Необходимым условием использования таких моделей является степень однородности каждой совокупности, которых получилось двенадцать ( $y$  и  $x_1 \dots x_{11}$ ). Степень однородности любой совокупности определяется по оценке интенсивности вариации статистических данных этой совокупности, которая рассчитывается как коэффициент вариации ( $v$ ) в процентах по формуле [3]:

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где

$\sigma$  — среднее квадратическое отклонение, тыс. чел.;

$\bar{x}$  — выборочная средняя, тыс. чел.

Среднее квадратическое определим по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\bar{x}^2 - (\bar{x})^2} \quad (2)$$

Чем выше коэффициент вариации, тем больше разброс значений и тем выше вариативность данных. При значениях  $v \leq 10\%$  степень рассеивания данных считается незначительной; при  $10\% < v \leq 20\%$  — средней; при больше  $20\% < v \leq 33\%$  — значительной. Если значение коэффициента вариации превышает 33%, вариация исследуемого признака велика и совокупность считается неоднородной.

Результаты полученных расчетов представлены в таблицах 3–4. Полученные значения коэффициентов вариации позволяют сделать вывод о том, что среднедушевые денежные доходы населения ( $y$ ) являются однородной совокупностью во всех регионах Арктической зоны. Совокупность факторного признака  $x_9$  — среднегодовая численность занятых деятельностью по операциям с недвижимым имуществом не является однородной по всем регионам, ее информативность неудовлетворительная, что необходимо учитывать при построении модели, так как это может повлиять на точность результатов.

Таблица 3 - Степень однородности среднегодовой численности занятых по видам экономической деятельности в регионах Арктической зоны РФ

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.61.5>

Показат ель	Мурманская область				Ненецкий автономный округ				
	тыс. чел.		Размах вариаци и, +/- ( $x_{\max} -$ $x_{\min}$ ),	Коэффициент вариации, %	Степень рассеян ия	тыс. чел.		Размах вариаци и, +/- ( $x_{\max} -$ $x_{\min}$ ),	Коэффициент вариации, %
	мин	макс				мин	макс		
$x_1$	313,2	417,9	104,7	8,1	незнач.	30,0	33,4	3,4	3,5
$x_2$	8,6	15,6	7,0	17,2	средняя	1,1	2,2	1,1	23,4
$x_3$	13,5	20,0	6,5	16,1	средняя	5,7	8,8	3,1	13,2
$x_4$	31,0	45,2	14,2	9,0	незнач.	0,3	1,0	0,7	25,1
$x_5$	16,6	21,2	4,6	9,2	незнач.	1,6	2,1	0,5	8,7
$x_6$	20,0	26,2	6,2	7,6	незнач.	2,6	3,9	1,3	19,8
$x_7$	33,9	65,7	31,8	25,2	значит.	1,5	2,0	0,5	11,2
$x_8$	8,3	9,7	1,4	4,6	незнач.	0,3	0,8	0,5	28,6
$x_9$	7,4	33,3	25,9	60,0	крит.	0,3	3,4	3,1	107,7
$x_{10}$	20,4	35,6	15,2	11,7	средняя	2,9	3,5	0,6	6,0
$x_{11}$	26,7	34,5	7,8	7,9	незнач.	1,7	2,0	0,3	4,6

Примечание: в Мурманской области и Ненецком автономном округе; составлено авторами по результатам проведенного корреляционно-регрессионные анализа

Таблица 4 - Степень однородности среднегодовой численности занятых по видам экономической деятельности в регионах Арктической зоны РФ

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.61.6>

Показат ель	Ямало-Ненецкий автономный округ				Чукотский автономный округ				
	тыс. чел.		Размах вариаци и, +/- ( $x_{\max} -$ $x_{\min}$ ),	Коэффициент вариации, %	Степень рассеян ия	тыс. чел.		Размах вариаци и, +/- ( $x_{\max} -$ $x_{\min}$ ),	Коэффициент вариации, %
	мин	макс				мин	макс		
$x_1$	387,7	424,1	36,4	8,1	незнач.	31,9	36,6	4,7	3,7
$x_2$	4,9	6,4	1,5	17,2	средняя	1,3	2,0	0,7	10,2
$x_3$	72,2	99,5	27,3	16,1	средняя	4,0	5,1	1,1	8,1
$x_4$	9,5	15,7	6,2	9,0	незнач.	0,3	0,5	0,2	19,2
$x_5$	18,4	21,7	3,3	9,2	незнач.	4,0	5,1	1,1	8,6
$x_6$	59,5	77,9	18,4	7,6	незнач.	1,5	2,4	0,9	11,4
$x_7$	25,2	31,7	6,5	25,2	значит.	2,2	3,9	1,7	17,2
$x_8$	2,9	12,6	9,7	4,6	незнач.	0,1	0,7	0,6	41,8
$x_9$	7,2	28,7	21,5	60,4	крит.	0,2	1,4	1,2	49,6
$x_{10}$	25,6	28,3	2,7	11,7	средняя	2,9	3,3	0,4	3,8
$x_{11}$	16,8	18,2	1,4	7,9	незнач.	2,0	2,4	0,4	5,7

Примечание: в Ямало-Ненецком и Чукотском автономных округах; составлено авторами по результатам проведенного корреляционно-регрессионные анализа

Третий этап исследований проведен с целью осуществления предварительного анализа корреляционной взаимосвязи показателей. Для этого была построена матрица парных коэффициентов корреляции для каждого региона (рис. 3). Значения коэффициентов корреляции позволяют сделать вывод о тесноте связи между факторным и результативным признаками [4].

	$Y$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$	$X_{10}$	$X_{11}$
$Y$	1											
$X_1$		-0,97122195	1									
$X_2$		-0,93894263	0,944913	1								
$X_3$		-0,05895703	0,026483	0,20861	1							
$X_4$		-0,82052503	0,917107	0,869315	-0,01745	1						
$X_5$		-0,30751882	0,43912	0,468733	0,261564	0,685095	1					
$X_6$		-0,90980278	0,870938	0,781805	-0,22864	0,664038	0,039372	1				
$X_7$		-0,93396774	0,947059	0,973319	0,144456	0,843466	0,407805	0,811748	1			
$X_8$		-0,19039135	0,339633	0,124852	-0,57094	0,413145	0,168111	0,313098	0,213049	1		
$X_9$		-0,71613108	0,746408	0,879827	0,464616	0,720541	0,587729	0,485491	0,882697	0,020135	1	
$X_{10}$		-0,72995795	0,704797	0,718485	-0,07785	0,614707	0,391477	0,722557	0,721599	0,03709	0,586125	1
$X_{11}$		-0,95893252	0,965021	0,974857	0,207854	0,861338	0,459634	0,809685	0,951832	0,157667	0,829886	0,696891

Рисунок 3 - Матрица парных коэффициентов корреляции, характеризующих наличие связи результативного признака и с показателями  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$  и  $x_{11}$  в Мурманской области

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.61.7>

Примечание: составлено авторами по результатам проведенного корреляционно-регрессионные анализа

Так, анализ матрицы парных коэффициентов корреляции показал, что результативный признак – среднедушевые денежные доходы населения: для Мурманской области наиболее тесно связан с  $x_1, x_2, x_4, x_7, x_{10}$  и  $x_{11}$ . В то же самое время подтверждается достаточно тесная связь между этими показателями, что характеризует наличие мультиколлинеарности факторных показателей, поскольку  $x_1$  как среднегодовая численность занятых всего в экономике региона включает все остальные факторы.

Парный коэффициент корреляции оценивает парную взаимосвязь двух величин, не учитывая, что на них могут влиять другие величины. Для оценки влияния каждого фактора на среднедушевые денежные доходы населения в регионах Арктической Зоны при исключении влияния всех прочих факторов будем использовать частный коэффициент корреляции.

Установив «чистую» зависимость среднедушевого дохода от каждого из факторов, можно произвести отбор показателей, которые будут оставлены в уравнении регрессии результативного признака от одного из факторов.

Частный коэффициент второго порядка между переменными  $y$  и  $x_1$  равен:

$$r_{yx_1 \cdot x_2 \dots x_n} = -\frac{R_{12}}{\sqrt{R_{11} \cdot R_{12}}} \quad (3)$$

где

$R_{ij}$  — алгебраическое дополнение элемента  $r_{ij}$  корреляционной матрицы  $R$ .

Найденные частные коэффициенты корреляции показали слабое влияние каждого фактора в отдельности, кроме  $x_1$  на результативный показатель  $y$ . Поэтому рассмотренная зависимость среднедушевых денежных доходов населения ( $y$ ) только от среднегодовой численности занятых всего ( $x_1$ ) представлена как однофакторная модель и явно близка к линейной (рис.4).

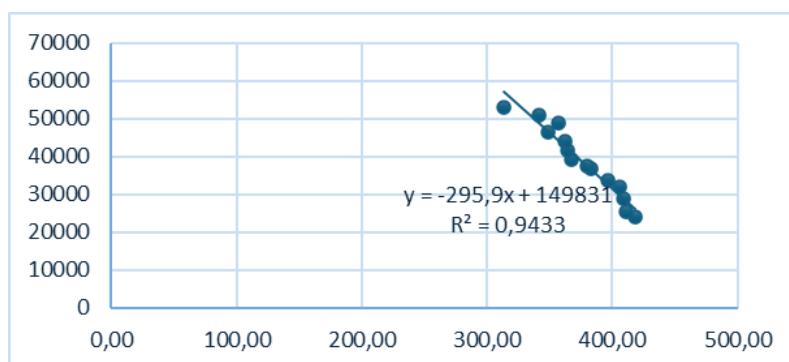


Рисунок 4 - Зависимость среднедушевых доходов ( $y$ ) от среднегодовой численности занятых в экономике ( $x_1$ ) в Мурманской области

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.61.8>

Примечание: составлено авторами по результатам проведенного корреляционно-регрессионные анализа

Полученное теоретическое уравнение регрессии можно представить в виде формулы:

$$y = a_0 + bx \quad (4)$$

а для Мурманской области она будет иметь следующий вид:

$$y = 149831 - 295,9x_1 \quad (5)$$

Такое уравнение, с экономической точки зрения, показывает, что увеличение среднегодовой численности занятых всего приводит к уменьшению среднегодовых денежных доходов населения.

Для Ненецкого автономного округа матрица парных коэффициентов корреляции показывает, что среднедушевые денежные доходы населения наиболее тесно связаны с такими факторными показателями как  $x_1, x_2, x_{10}$  и  $x_{11}$ .

Связь результативного показателя усо среднегодовой численностью занятых всего представлена теоретически в виде линейного уравнения регрессии (рис. 5):

$$y = 350033 - 8577,5x_1 \quad (6)$$

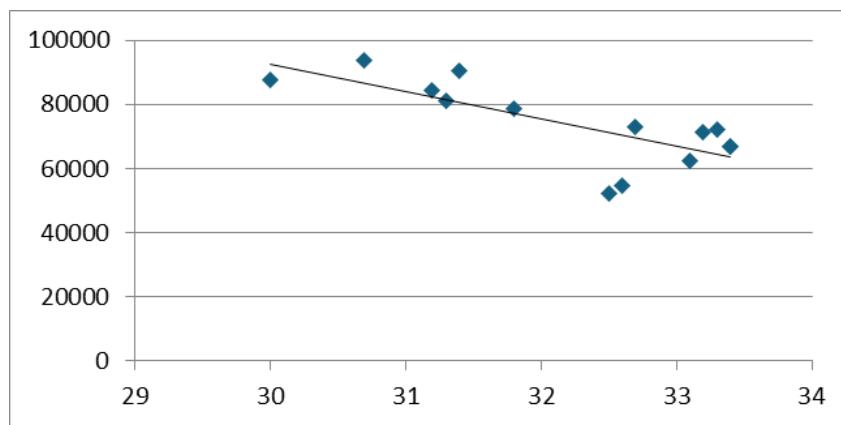


Рисунок 5 - Зависимость среднедушевых доходов (у) от среднегодовой численности занятых в экономике ( $x_1$ ) в Ненецком автономном округе

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.61.9>

Примечание: составлено авторами по результатам проведенного корреляционно-регрессионные анализа

Однако уравнение отличается недопустимым уровнем ошибки аппроксимации ( $A = 10,7\%$ ) и низким значением коэффициента детерминации, равным 0,56 ( $R^2 = 0,56$ ). Поэтому были построены три уравнения регрессии от  $x_2, x_{10}$  и  $x_{11}$ . Однако коэффициент детерминации показал, что 77% данных по среднедушевым доходам населения объясняется среднегодовой численностью занятых в образовании  $x_{10}$ , а средняя ошибка аппроксимации находится на допустимом уровне — 8,6% ( $A = 10,6\%$ ).

Тогда теоретическое уравнение регрессии может быть представлено в виде формулы:

$$y = 297471,65 - 121285,39x_{10} \quad (7)$$

Следовательно, можно сделать вывод о том, что увеличение среднегодовой численности занятых в образовании в Ненецком регионе снижает среднедушевые денежные доходы населения или заработную плату работников образования.

Следует обратить внимание на тот факт, что и для Мурманской области, и Ненецкого автономного округа, теоретическая линия регрессии характеризуется отрицательной тенденцией (рис. 6 и 8), то есть уменьшением среднедушевых денежных доходов населения при увеличении среднегодовой численности занятых всего в экономике. Для Ямalo-Ненецкого автономного округа матрица парных коэффициентов корреляции показала, что среднедушевые доходы населения наиболее тесно связаны, так же как и в других регионах, со среднегодовой численностью занятых всего в экономике ( $x_1$ ) и еще с четырьмя показателями —  $x_3, x_5, x_8$  и  $x_{11}$ .

Факторы также обладают мультиколлинеарностью. Предварительно также была построена однофакторная модель зависимости среднедушевых доходов населения от среднегодовой численности занятых в экономике региона. Эта связь изображена в виде линейной теоретической линии регрессии (рис.6), но в отличие от двух других регионов — Мурманской области и Ненецкого автономного округа, она показывает положительный тренд к росту среднедушевых денежных доходов населения.

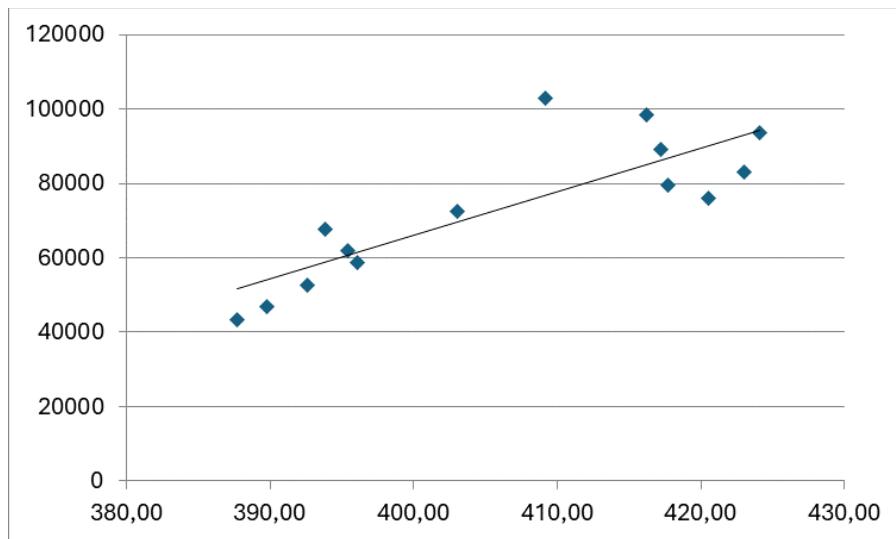


Рисунок 6 - Зависимость среднедушевых доходов (у) от среднегодовой численности занятых в экономике ( $x_1$ ) в Ямало-Ненецком автономном округе  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.61.10>

Примечание: составлено авторами по результатам проведенного корреляционно-регрессионные анализа

Полученное уравнение регрессии определяется по формуле:

$$y = -404729 + 1176,9x_1 \quad (8)$$

Однако у этого уравнения уровень ошибки аппроксимации ( $A = 10,7\%$ ) выше допустимого уровня. Уравнением регрессии объясняется только 69% вариации среднедушевых денежных доходов населения в регионе ( $R^2 = 0,69$ ).

Исключение среднегодовой численности занятых всего в Ямало-Ненецком АО и найденные частные коэффициенты корреляции показали, что наиболее существенное влияние на среднедушевые доходы населения оказывает такой факторный показатель как среднегодовая численность занятых деятельностью гостиниц и предприятий общественного питания ( $x_8$ ). Тогда регрессионная модель может быть представлена в виде формулы:

$$y = 29108,19 + 5099,19x_8 \quad (9)$$

Коэффициент детерминации, равный 68%, означает, что только 68% результативных данных объясняется уравнением регрессии, но средняя ошибка аппроксимации, равная 11,7%, выше допустимого уровня.

Для Чукотского автономного округа анализ матрицы парных коэффициентов корреляции показал, что среднедушевые денежные доходы населения наиболее тесно связаны, кроме  $x_1$ , с  $x_3$ ,  $x_8$ ,  $x_{10}$  и  $x_{11}$ . Связь между факторными показателями так же как и в других регионах достаточно тесная, что характеризует мультиколлинеарность этих показателей.

Построенное уравнение зависимости среднедушевых доходов населения от среднегодовой численности занятых в экономике региона определяется по формуле и отображено в виде линейного тренда (рис. 7):

$$y = 78556 - 9098,6x_1 \quad (10)$$

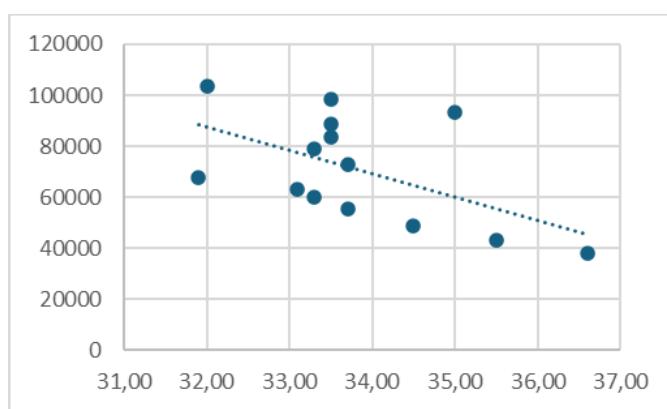


Рисунок 7 - Зависимость среднедушевых доходов (у) от среднегодовой численности занятых в экономике ( $x_1$ ) в Чукотском автономном округе  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.61.11>

Примечание: составлено авторами по результатам проведенного корреляционно-регрессионные анализа

Совершенно очевидно, что тенденция отрицательная и означает снижение среднедушевых денежных доходов населения при увеличении среднегодовой численности занятых всего в экономике региона. Однако это уравнение отличается высоким уровнем ошибки аппроксимации ( $A = 21\%$ ) и низким коэффициентом детерминации ( $R^2 = 0,3$ ).

Далее, последовательное исключение факторных показателей, с незначительными частными коэффициентами корреляции, меньшими по абсолютному значению, равному 0,7, позволило построить модель в которой указаны факторные показатели, оказывающие наиболее существенное влияние на среднедушевые денежные доходы населения. Это два показателя — среднегодовая численность занятых деятельностью гостиниц и предприятий общественного питания ( $x_8$ ) и среднегодовая численность занятых в образовании ( $x_{10}$ ).

Модель можно также представить в виде формулы:

$$y = 379330,8 - 72537,36x_8 - 111609x_{10} \quad (11)$$

Коэффициент детерминации показывает ( $R^2 = 91\%$ ), что 91% вариации среднедушевых доходов населения обусловлен изменениями величин этих двух факторных показателей, что весьма существенно. Средняя ошибка аппроксимации также, равная 7,4% не превышает допустимый уровень.

Следующий этап исследований заключается в определении темпов ежегодного изменения результативного показателя ( $y$ ) — среднедушевых доходов населения и тех факторных показателей, которые вошли в уравнения по всем регионам Арктической Зоны РФ.

Такими факторными показателями в Мурманской области является среднегодовая численность занятых в экономике региона всего ( $x_1$ ), в Ненецком АО — среднегодовая численность занятых в образовании ( $x_{10}$ ), в Ямало-Ненецком АО — среднегодовая численность занятых деятельностью гостиниц и предприятий общественного питания ( $x_8$ ), в Чукотском АО — среднегодовая численность занятых деятельностью гостиниц и предприятий общественного питания ( $x_8$ ) и занятых в образовании ( $x_{10}$ ) (таблица 5).

Таблица 5 - Темпы изменения количественных значений основных показателей в регионах Арктической зоны РФ в сравнении с предыдущим периодом

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.61.12>

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Среднее значение
Мурманская область, %														
X <sub>1</sub>	98,37	99,56	99,05	97,68	96,77	99,11	96,74	99,05	99,56	96,14	102,4	95,62	91,87	94,83
X <sub>3</sub>	131,5	102,0	95,50	81,68	86,54	102,2	99,28	102,2	102,1	103,5	104,0	124,7	103,7	108,7
X <sub>10</sub>	108,9	99,16	97,45	97,09	95,51	100,0	97,18	100,0	102,6	99,06	101,3	63,95	144,6	113,4
X <sub>11</sub>	104,6	98,84	95,60	99,38	96,91	97,77	97,07	96,64	100,7	98,28	101,1	97,57	95,02	96,86
Ненецкий автономный округ, %														
X <sub>1</sub>	100,3	101,5	100,9	100,0	99,70	99,70	98,49	97,25	98,43	99,68	96,15	104,7	97,77	99,45
X <sub>3</sub>	75,00	110,5	104,8	107,6	119,7	103,5	98,86	96,55	102,3	98,84	83,53	99,01	108,1	101,7
X <sub>10</sub>	106,1	100,0	97,14	100,0	94,12	100,0	96,88	103,2	100,0	93,75	100,0	100,0	96,67	97,96
X <sub>11</sub>	100,0	100,0	100,0	105,3	95,00	100,0	94,74	100,0	100,0	100,0	100,0	94,44	100,0	98,56
Ямало-Ненецкий автономный округ, %														
X <sub>1</sub>	100,5	100,7	100,9	99,82	99,60	102,3	104,3	99,33	101,3	98,63	101,7	98,14	98,32	98,89
X <sub>3</sub>	100,4	101,7	104,8	91,19	104,1	108,6	104,2	100,4	108,5	101,7	100,8	105,3	102,2	102,9
X <sub>10</sub>	106,0	94,70	97,01	98,46	103,9	100,4	100,8	101,5	100,4	99,27	90,81	110,1	100,0	101,3
X <sub>11</sub>	103,0	99,41	100,0	100,6	104,1	100,6	100,6	99,44	100,0	100,6	101,7	100,0	100,6	100,5
Чукотский автономный округ, %														
X <sub>1</sub>	96,99	97,18	97,68	98,81	99,40	96,37	105,6	98,81	100,6	100,0	104,5	95,71	95,52	97,27
X <sub>3</sub>	87,72	100,0	122,0	95,08	103,5	96,67	108,6	95,24	100,0	95,00	110,5	101,6	104,7	103,7
X <sub>10</sub>	96,97	100,0	93,75	100,0	100,0	96,67	103,5	100,0	100,0	100,0	100,0	96,67	98,85	

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Среднее значение
X <sub>11</sub>	100,0	95,83	100,0	95,65	95,45	100,0	104,8	95,45	100,0	100,0	100,0	100,0	95,24	97,57

Примечание: составлено авторами по результатам проведенного корреляционно-регрессионные анализа

По методу скользящей средней величины были рассчитаны средние ежегодные темпы изменения показателей (таблица 6), которые позволяют определить темпы приращения или сокращения количественных величин по отношению к 100%. Приращение выше 100% означает ожидаемую положительную динамику к росту, снижение ниже 100% показывает ожидаемую отрицательную динамику к сокращению. Средние ежегодные темпы, равные 100% означают стабилизацию процессов.

Таблица 6 - Отклонение среднего ежегодного темпа изменения среднегодовой численности занятых всего по видам экономической деятельности

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.61.13>

Показатель	Регион Арктической зоны, %				Макрорегион, %		
	Мурманская область	Ненец-кий АО	Ямало-Ненецкий АО	Чукотский АО	Северо-Западный	Уральс-кий	Дальневосточный
x <sub>1</sub>	-5,17	-0,55	-1,11	-2,73	+0,94	+1,43	+0,36
x <sub>2</sub>	-7,47	+0,77	-4,21	-11,72	-3,65	-1,09	-2,29
x <sub>3</sub>	+8,79	+1,75	+2,94	+3,74	+2,35	+2,65	+4,15
x <sub>4</sub>	-10,88	+12,57	-2,02	-19,76	+1,06	+2,22	+0,08
x <sub>5</sub>	-7,71	-5,30	-3,93	-1,33	-1,55	-1,60	-1,27
x <sub>6</sub>	+0,26	-3,21	+1,88	-1,03	+0,85	+3,13	+2,16
x <sub>7</sub>	-6,57	-1,32	-4,68	-12,84	-1,02	+1,00	-0,07
x <sub>8</sub>	-4,9	+27,79	+0,83	+10,84	+3,63	+4,44	+2,82
x <sub>10</sub>	+13,44	-2,04	+1,38	-1,65	+0,64	+0,44	+0,07
x <sub>11</sub>	-3,14	-1,44	+0,53	-2,43	+1,68	+0,67	+3,03
Итого показателей, характеризующих приращение, ед.	3	4	5	2	7	8	7
Итого показателей, характеризующих снижение, ед.	7	6	5	8	3	2	3

Примечание: от 100 %; составлено авторами по результатам проведенного корреляционно-регрессионные анализа

Как видно из таблицы 6, тенденции к росту по Мурманской области ожидаются по трем показателям: x<sub>10</sub>, x<sub>3</sub> и x<sub>6</sub>. Наибольший рост возможен по x<sub>10</sub>, который в 1,5 раза больше, чем по x<sub>3</sub> и в 52 раза больше, чем по x<sub>6</sub>.

В Ненецком автономном округе положительный прирост отмечается по четырем показателям: x<sub>8</sub>, x<sub>4</sub>, x<sub>3</sub> и x<sub>2</sub>. Максимальный прирост ожидается по x<sub>8</sub>, который в 2,2 раза больше, чем по x<sub>4</sub>; в 16 раз больше, чем по x<sub>3</sub>; в 36 раз больше, чем по x<sub>2</sub>.

В Ямalo-Ненецком автономном округе тенденции к росту ожидаются по пяти показателям: x<sub>3</sub>, x<sub>6</sub>, x<sub>10</sub>, x<sub>8</sub> и x<sub>11</sub>. Наибольший рост возможен по x<sub>3</sub>, который превышает x<sub>6</sub> — в 1,6 раза; x<sub>10</sub> — в 2,1 раза; x<sub>8</sub> — в 3,5 раза и x<sub>11</sub> — в 5,5 раза.

В Чукотском автономном округе приращение получено по двум показателям: x<sub>8</sub> и x<sub>3</sub>; x<sub>8</sub> в 2,9 раза больше x<sub>3</sub>.



Следовательно, наибольшее количество процессов, которые обладают тенденциями к росту возможны в Ямало-Ненецком округе, наименьшее — в Чукотском. Количество процессов, для которых ожидается снижение темпов развития в Чукотском АО — 8, Мурманской области — 7, Ненецком АО — 6, Ямало-Ненецком АО — 5.

Следует обратить внимание на тот факт, что во всех регионах Арктической зоны будет прирастать добыча полезных ископаемых ( $x_3$ ). Наибольшими темпами в Мурманской области — 8,79%; наименьшими в Ненецком АО — 1,75% и средними в Чукотском АО — 3,74% и Ямало-Ненецком — 2,94%. Ожидается снижение среднегодовой численности занятых во всех регионах ( $X_1$ ). Наибольшее 5,17% — в Мурманской области, наименьшее 0,57% — в Ненецком регионе, 2,73% — в Чукотском и 1,11% — в Ямало-Ненецком АО.

Также во всех регионах ожидается снижение численности занятых обеспечением электрической энергией, газом и паром, кондиционированием воздуха ( $x_5$ ) и занятых в торговле и ремонтом автотранспортных средств ( $x_7$ ).

Следующий этап исследования состоит в расчёте краткосрочных прогнозов на три года после 2023 года, то есть на 2024, 2025 и 2026 гг., на основе применения статистических методов прогнозирования (таблица 7).

Краткосрочные прогнозы на 2024-2026 гг. получены по формуле:

$$x_{n+1} = x_n \cdot I_{cp}, \quad (12)$$

где  $x_n$  — последнее количественное значение показателя в статистическом ряду, тыс. чел.;

$I_{cp}$  — средний темп (индекс) ежегодного изменения количественного значения показателя, процент;

$n$  — исследуемый период (год).

Таблица 7 - Краткосрочные прогнозы среднегодовой численности занятых всего и по видам экономической деятельности в регионах Арктической зоны РФ

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.61.14>

Показатель	Мурманская область, тыс. чел			Ненецкий АО, тыс. чел			Ямало-Ненецкий АО, тыс. чел			Чукотский АО, тыс. чел		
	2024	2025	2026	2024	2025	2026	2024	2025	2026	2024	2025	2026
$x_1$	297,01	281,65	267,09	30,53	30,36	30,20	404,66	400,17	395,72	31,13	30,28	29,45
$x_2$	7,96	7,36	6,81	1,21	1,22	1,23	4,89	4,68	4,48	1,15	1,02	0,90
$x_3$	21,65	23,55	25,62	7,73	7,87	8,01	102,43	105,44	108,54	6,95	7,21	7,48
$x_4$	27,63	24,62	21,94	1,03	1,27	1,43	10,78	10,56	10,35	0,24	0,19	0,15
$x_5$	15,32	14,14	13,05	1,52	1,43	1,36	17,68	16,98	16,31	4,24	4,19	4,13
$x_6$	20,95	21,01	21,06	2,52	2,44	2,36	70,09	71,41	72,75	1,78	1,76	1,74
$x_7$	30,66	27,72	25,07	1,68	1,66	1,63	25,74	24,53	23,38	2,27	1,98	1,72
$x_8$	7,89	7,51	7,14	1,02	1,31	1,67	11,29	11,39	11,48	0,78	0,86	0,95
$x_{10}$	33,46	34,62	39,27	2,84	2,78	2,73	27,58	27,96	28,34	2,85	2,81	2,76
$x_{11}$	25,86	25,05	24,26	1,68	1,65	1,63	18,30	18,39	18,49	1,95	1,90	1,86

Примечание: составлено авторами по результатам проведенного корреляционно-регрессионные анализа

Согласно полученным краткосрочным прогнозам с помощью статистических методов прогнозирования по наиболее значимым показателям среднегодовой численности занятых по видам экономической деятельности, влияющим на среднедушевые денежные доходы населения в период с 2010 по 2023 г, в Мурманской области ожидается среднегодовая численность занятых всего, равная 297,01 тыс. чел. в 2024 г., 281,65 тыс. чел. в 2025 г. и 267,09 тыс. чел. в 2026 г. В Ненецком автономном округе прогнозное значение среднегодовой численности занятых в области здравоохранения и социальных услуг составит 1,68 тыс. чел., 1,65 тыс. чел. и 1,63 тыс. чел. в 2024–2026 гг. соответственно. В Ямало-Ненецком автономном округе ожидаемые значения среднегодовой численности занятых в таком виде экономической деятельности, как деятельность гостиниц и предприятий общественного питания, составят в 2024 г. 11,29 тыс. чел., в 2025 г. — 11,39 тыс. чел. и в 2026 г. — 11,48 тыс. чел. В Чукотском автономном округе прогнозные значения среднегодовой численности занятых в двух видах экономической деятельности, во-первых, так же как и в Ямало-Ненецком АО, в деятельности гостиниц и предприятий общественного питания ожидаемо будут равны в 2024–2026 гг. 0,78 тыс. чел., 0,86 тыс. чел. и 0,95 тыс. чел. соответственно, а, во-вторых, в образовании, для которого среднегодовая численность занятых должна составить 2,85 тыс. чел. в 2024 г., 2,81 тыс. чел. — в 2025 г., 2,76 тыс. чел. — в 2026 г.

Таким образом, полученные краткосрочные прогнозы показывают, что среднегодовые доходы на одного занятого в наиболее значимых видах экономической деятельности в регионах Арктической Зоны в наибольшей степени влияют на получение среднедушевых денежных доходов всего населения региона.

### Обсуждение

В процессе исследования нами применялись статистические методы анализа, а также корреляционно-регрессионный анализ влияния показателей занятости населения в регионах Арктической зоны на среднедушевые доходы. На основании исследований других авторов [5], [7], [9], [11], применяющих похожий подход, в данном



исследовании было важно выявить те сферы экономики, занятость в которых дает наиболее весомый вклад в формирование доходов населения в регионах Арктической зоны Российской Федерации.

## **Заключение**

Новизна исследования заключается в использовании поэтапного алгоритма исследования, в котором каждый последующий этап позволяет провести более детальный анализ процессов, происходящих в четырех регионах Арктической Зоны РФ.

Результатом последовательного прохождения всех этапов является, во-первых, определение степени однородности результативного и факторных показателей, во-вторых, определение матриц парных коэффициентов корреляции, позволивших выявить наиболее существенные факторы, влияющие на среднедушевые денежные доходы населения регионов Арктической Зоны РФ как один из основных показателей уровня жизни населения и привлечения трудовых ресурсов на эти территории; в-третьих, построении уравнений регрессии, которые отражают динамику результативного показателя под влиянием изменения факторных показателей; в-четвертых, расчет ежегодных темпов изменения результативного и факторных показателей, отражающих динамику этих показателей в ретроспективе с 2010 по 2023 годы; в-пятых, расчет средних ежегодных темпов изменения показателей, которые определены по методу скользящей средней величины, что позволяет при получении новых статистических данных не производить перерасчеты за все предыдущие годы, а просто добавить новые данные; в-шестых, определить степень приращения или степень снижения тенденций по сравнению с уровнем стабилизации процессов; в-седьмых, рассчитаны краткосрочные прогнозы изменения (роста или снижения) среднедушевых доходов населения регионов Арктической Зоны РФ и показателей, оказывающих наиболее сильное влияние на эти доходы; в-восьмых, полученные результаты позволяют разработать новые или скорректировать уже реализуемые стратегии по повышению уровня жизни населения и привлечению трудовых ресурсов на эти территории.

На наш взгляд, осуществляемые цели, во-первых, привлечения в целом населения в трудоспособном возрасте в регионы Арктической Зоны РФ, не позволяют увеличить среднегодовую численность занятых. Во-вторых, по средним темпам изменения среднегодовой численности занятых всего, макрорегионы находятся в положительной динамике, что характеризует большее влияние на это будущее состояние регионов, не входящих в Арктическую Зону. В-третьих, в социальной сфере в худшем будущем состоянии по сравнению со среднегодовой численностью занятых в образовании окажется обеспеченность кадрами в здравоохранении и социальных услугах.

Также следует обратить внимание на неравномерное развитие отраслей социальной сферы на арктических территориях и пространственное распределение кадрово-инфраструктурных ресурсов, а именно, социальные услуги сконцентрированы преимущественно в административных центрах регионов Арктики. Такая «точечность» в условиях ограничения транспортной доступности и изолированности отдаленных регионов для большинства жителей арктических поселений снижает доступность социальной инфраструктуры.

В настоящее время в Арктической зоне проблема кадрового дефицита имеет критическое значение. Для регионов важны не только специалисты образовательной и медицинской сферы, но и способные обеспечить устойчивое развитие территории и минимизировать антропогенное воздействие на окружающую среду. Поэтому для решения таких проблем необходим комплексный подход, учитывающий все аспекты жизнедеятельности в Арктике.

Оригинальность исследования и полученных результатов обусловлена применением разнообразных методов анализа, которые достаточно редко применяются и результаты которых оказывают существенное влияние на формулировку стратегических целей социально-экономического развития территорий, в том числе и Арктической Зоны РФ. Также результаты проведенного анализа позволяют с достаточной высокой вероятностью наметить количественные значения критерии достижения не только краткосрочных, но и средне- и долгосрочных стратегических целей и темпы ежегодного приближения к этим конечным показателям. Кроме того, результаты проведенного анализа и полученные краткосрочные прогнозы позволяют, во-первых, увеличить количество возможных вариантов планов по привлечения экономически активного населения в трудоспособном возрасте в различные отрасли экономической деятельности, во-вторых, скорректировать имеющиеся контрольные цифры, характеризующие ожидаемые результаты выполнения имеющихся планов; в-третьих, в процессе новых исследований выявить и проранжировать факторы, содержащие привлечение населения в регионы АЗ РФ, исходя из текущей ситуации и краткосрочных стратегических прогнозов, полученных на научной основе.

Представленная модель в которой указаны два показателя, являющиеся основными факторами, оказывающие наиболее существенное влияние на среднедушевые денежные доходы населения: среднегодовая численность занятых деятельностью гостиниц и предприятий общественного питания ( $x_8$ ) и среднегодовая численность занятых в образовании ( $x_{10}$ ) в одном из регионов позволит сделать эти две сферы деятельности ведущими и распределить или перераспределить расходы регионального консолидированного бюджета с целью — привлечь кадры в эти сферы, а также привлечь частные инвестиции.

В процессе проведенного исследования выяснилось, что большое значение на количественные значения показателей — прогнозы дальнейшего развития сфер экономической деятельности и их достоверность оказывает такое условие как степень однородности процесса, которая определяется размахом вариации. На наш взгляд, проверка любых статистических данных на соблюдение такого условия является обязательным для дальнейшего получения прогнозов. И проведение корреляционного анализа с целью — выявить факторы (факторные показатели), наиболее сильно влияющие на результативный показатель и отобрать эти факторы для построения адекватной модели, то есть применение результатов такого анализа, на наш взгляд, также является обязательным условиям для проведения дальнейших исследований. Следующим (третьим) условием можно назвать необходимость корректировки стоимостных показателей, в том числе и среднедушевых денежных доходов населения, на индекс цен, который отражается в ежегодной государственной статистической отчетности и характеризует уровень инфляции. На наш

взгляд, соблюдение таких условий повышает научную обоснованность и достоверность проведенных исследований и полученных результатов.

### **Финансирование**

Исследование выполнено в рамках инициативной НИОКР (№ государственной регистрации в ЕГИСУ НИОКР № 125042805552-7).

### **Конфликт интересов**

Не указан.

### **Рецензия**

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

### **Funding**

The study was conducted as part of an initiative R&TD project (state registration number in the USISA for R&TD № 125042805552-7).

### **Conflict of Interest**

None declared.

### **Review**

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

### **Список литературы / References**

1. Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики. — URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 07.10.2025)
2. Бабкина Л.Н. Особенности квалиметрического подхода в региональных исследованиях / Л.Н. Бабкина, О.В. Скотаренко // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. — 2013. — № 5. — С. 161–165.
3. Долгов В.А. К оценке однородности количественной статистической совокупности и информативности её среднего значения / В.А. Долгов // Теория и методика профессионального образования. — 2017. — № 21. — С. 31–36.
4. Сенникова А.Е. Корреляционно-регрессионный анализ динамики денежных доходов населения Российской Федерации / А.Е. Сенникова, В.Г. Коренев, В.А. Лисачев // Естественно-гуманитарные исследования. — 2022. — № 41 (3). — С. 480–484.
5. Гоник Г.Г. Анализ структуры и динамики доходов населения России / Г.Г. Гоник // Естественно-гуманитарные исследования. — 2024. — № 1 (51). — С. 102–105.
6. Царькова Е.В. Корреляционно-регрессионный анализ влияния социально-экономических показателей на среднедушевые денежные доходы населения / Е.В. Царькова, М.В. Юмшанов // Управленческий учет. — 2024. — № 6. — С. 93–99.
7. Цыпин А.П. Изучение динамики среднедушевых доходов с использованием статистических методов: анализ временных рядов / А.П. Цыпин // Учет. Анализ. Аудит. — 2025. — № 12 (1). — С. 46–61.
8. Nguyen M.-T. Provincial income convergence in Vietnam: Spatio-temporal dynamics and conditioning factors / M.-T. Nguyen // Asia-Pacific Journal of Regional Science. — 2024. — № 8. — P. 429–460. — DOI: 10.1007/s41685-024-00334-w.
9. Peiró-Palomino J. Regional income convergence in Colombia: Population, space, and long-run dynamics / J. Peiró-Palomino, W. Prieto-Bustos, E. Tortosa-Ausina // The Annals of Regional Science. — 2023. — P. 559–560. — DOI: 10.1007/s00168-022-01163-5.
10. Ursavas U. Regional income convergence and conditioning factors in Turkey: Revisiting the role of spatial dependence and neighbor effects / U. Ursavas, C. Mendez // The Annals of Regional Science. — 2022. — P. 363–389. — DOI: 10.1007/s00168-022-01168-0.

### **Список литературы на английском языке / References in English**

1. Regioni Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli [Regions of Russia. Socio-economic indicators] // Federal State Statistics Service. — URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (accessed: 07.10.2025) [in Russian]
2. Babkina L.N. Osobennosti kvalimetriceskogo podkhoda v regionalnikh issledovaniyakh [Specifics of the qualimetric approach in regional studies] / L.N. Babkina, O.V. Skotarenko // Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskie nauki [Scientific and Technical News of St. Petersburg State Polytechnic University. Economic Sciences]. — 2013. — № 5. — P. 161–165. [in Russian]
3. Dolgov V.A. K otsenke odnorodnosti kolichestvennoi statisticheskoi sovokupnosti i informativnosti yeyo srednego znacheniya [On assessing the homogeneity of quantitative statistical data and the informative value of its mean value] / V.A. Dolgov // Teoriya i metodika professionalnogo obrazovaniya [Theory and Methods of Professional Education]. — 2017. — № 21. — P. 31–36. [in Russian]
4. Sennikova A.E. Korrelyatsionno-regressionnii analiz dinamiki denezhnikh dokhodov naseleniya Rossiiskoi Federatsii [Correlation and regression analysis of the dynamics of monetary income of the population of the Russian Federation] / A.E. Sennikova, V.G. Korenev, V.A. Lisachev // Yestestvenno-gumanitarnie issledovaniya [Natural and Humanitarian Research]. — 2022. — № 41 (3). — P. 480–484. [in Russian]
5. Gonik G.G. Analiz strukturi i dinamiki dokhodov naseleniya Rossii [Analysis of the structure and dynamics of Russian household income] / G.G. Gonik // Yestestvenno-gumanitarnie issledovaniya [Natural Sciences and Humanities Research]. — 2024. — № 1 (51). — P. 102–105. [in Russian]
6. Tsarkova Ye.V. Korrelyatsionno-regressionnii analiz vliyaniya sotsialno-ekonomicheskikh pokazatelei na srednedushevye denezhnie dokhodi naseleniya [Correlation and regression analysis of the impact of socio-economic indicators

- on average per capita cash income of the population] / Ye.V. Tsarkova, M.V. Yumshanov // Upravlencheskii uchet [Management Accounting]. — 2024. — № 6. — P. 93–99. [in Russian]
7. Tsipin A.P. Izuchenie dinamiki srednedushevikh dokhodov s ispolzovaniem statisticheskikh metodov: analiz vremennikh ryadov [Studying the dynamics of average per capita income using statistical methods: time series analysis] / A.P. Tsipin // Uchet. Analiz. Audit [Accounting. Analysis. Audit]. — 2025. — № 12 (1). — P. 46–61. [in Russian]
8. Nguyen M.-T. Provincial income convergence in Vietnam: Spatio-temporal dynamics and conditioning factors / M.-T. Nguyen // Asia-Pacific Journal of Regional Science. — 2024. — № 8. — P. 429–460. — DOI: 10.1007/s41685-024-00334-w.
9. Peiró-Palomino J. Regional income convergence in Colombia: Population, space, and long-run dynamics / J. Peiró-Palomino, W. Prieto-Bustos, E. Tortosa-Ausina // The Annals of Regional Science. — 2023. — P. 559–560. — DOI: 10.1007/s00168-022-01163-5.
10. Ursavas U. Regional income convergence and conditioning factors in Turkey: Revisiting the role of spatial dependence and neighbor effects / U. Ursavas, C. Mendez // The Annals of Regional Science. — 2022. — P. 363–389. — DOI: 10.1007/s00168-022-01168-0.