

СЕВЕРНЫЕ И АРКТИЧЕСКИЕ СОЦИУМЫ NORTHERN AND ARCTIC SOCIETIES

Арктика и Север. 2024. № 57. С. 77–91.

Научная статья

УДК [331.5:311](470.11)(045)

DOI: <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2024.57.77>

Статистический анализ рабочей силы в Архангельской области

Абдуллаев Эльвин Ахмед оглы ^{1✉}, студент

¹ Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, набережная Северной Двины, 17, Архангельск, Россия

¹ abdullaev.e.a@outlook.com ✉, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8384-2013>

Аннотация. Рабочая сила является ключевым фактором экономического роста и производительности труда. Чем больше рабочей силы, тем больше может быть создано производства, торговли и услуг. Кроме того, качество и эффективность рабочей силы напрямую влияют на уровень производительности и конкурентоспособности региона и государств. Несмотря на то, что рабочая сила является ключевым ресурсом, управление ею может оказаться непростой задачей. Одной из главных задач в управлении рабочей силой является удержание высококвалифицированных сотрудников, поскольку рынок труда постоянно претерпевает изменения и открывает новые возможности. Данная статья посвящена изучению рабочей силы в Архангельской области, что имеет большое значение для понимания текущей ситуации региона и определения направлений развития. Объектом исследования выступает рабочая сила в указанной территории, а предметом — её сущность, состояние, структура и движение. В ходе проводимого исследования были поставлены следующие цели: определение факторов, влияющих на качество рабочей силы, анализ динамики и структуры рабочей силы, изучение уровня занятости и безработицы, выявление влияния рабочей силы на экономические показатели региона. Методологической базой исследования являются общенаучные статистические методы анализа данных: абсолютные и относительные статистические показатели, ряды динамики, корреляционно-регрессионный анализ. Основной вывод статьи заключается в том, что в Архангельской области наблюдается снижение численности рабочей силы, но баланс между долями мужчин и женщин в ней сохраняется. Проблема безработицы в рассматриваемый период становится более актуальной для женщин, чем для мужчин. Эти изменения отражают необходимость принятия ключевых мер, которые будут стимулировать не только экономическое развитие, но и создание хороших условий труда.

Ключевые слова: рабочая сила, занятые, безработные, экономика, динамика, анализ

Statistical Analysis of the Labor Force of the Arkhangelsk Oblast

Elvin Akhmed oglu Abdullaev ^{1✉}, student

¹ Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Naberezhnaya Severnoy Dviny, 17, Arkhangelsk, Russia

¹ abdullaev.e.a@outlook.com ✉, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8384-2013>

* © Абдуллаев Э.А., 2024

Для цитирования: Абдуллаев Э.А. Статистический анализ рабочей силы в Архангельской области // Арктика и Север. 2024. № 57. С. 77–91. DOI: <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2024.57.77>

For citation: Abdullaev E.A. Statistical Analysis of the Labor Force of the Arkhangelsk Oblast. *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2024, no. 57, pp. 77–91. DOI: <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2024.57.77>



Статья опубликована в открытом доступе и распространяется на условиях лицензии [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Abstract. Labor force is a key driver of economic growth and productivity. The more labor force, the more production, trade and services can be created. In addition, the quality and efficiency of the labor force directly affects the level of productivity and competitiveness of the region and countries. Although the workforce is a key resource, managing it can be challenging. One of the main challenges in workforce management is retaining highly qualified employees, as the labor market is constantly changing and opening up new opportunities. This article is devoted to the study of the labor force in the Arkhangelsk Oblast, which is of great importance for understanding the current situation of the region and determining directions for development. The object of the study is the labor force in the specified territory, and the subject is its essence, state, structure and movement. In the course of the study, the following goals were set: determining factors affecting the quality of the labor force, analyzing the dynamics and structure of the labor force, studying the level of employment and unemployment, identifying the impact of the labor force on the economic indicators of the region. The methodological basis of the study is general scientific statistical methods of data analysis: absolute and relative statistical indicators, series of dynamics, correlation and regression analysis. The main conclusion of the article is that the labor force of the Arkhangelsk Oblast is steadily declining, but the balance between the share of men and women in it is preserved. However, the problem of unemployment during the period under review becomes more relevant for women than for men. These changes reflect the need for key measures that will stimulate not only economic development, but also the creation of favorable working conditions.

Keywords: *labor force, employed, unemployed, economy, dynamics, analysis*

Введение

Термин «рабочая сила» относится к людям, которые готовы предоставить свою работу в обмен на заработную плату. Этот термин имеет глубокие корни как в экономической теории, так и в практике управления ресурсами. В отличие от более современных терминов, таких как «экономически активное население» или «трудовой ресурс», «рабочая сила» имеет более конкретную и узкую спецификацию. Она ориентирована конкретно на людей, которые могут быть непосредственно вовлечены в производственный процесс или оказание услуг, создавая материальную и нематериальную ценность для экономики [1].

Новизна данного исследования заключается в статистическом анализе рабочей силы Архангельской области. Автор подчёркивает важность рабочей силы и анализирует её воздействие на уровень производительности и конкурентоспособности региона. Исследование было призвано определить факторы, влияющие на её качество, динамику и структуру, а также оценить влияние рабочей силы на экономические показатели региона.

Предметом исследования является сокращение рабочей силы, которое считается крупнейшей экономической проблемой в Архангельской области. Последствия её могут повлиять на региональный рост, производительность и конкурентоспособность. Правильное планирование образования, инфраструктуры и инвестиций не только способствует развитию стабильности за счёт создания хороших рабочих мест, но также повышает навыки работников и привлекает инвестиции. Цель исследования — анализ современного состояния рынка труда в Архангельской области, определение факторов, влияющих на качество рабочей силы, а также принятие мер по разработке программ, которые укрепляют местную экономику путём содействия росту и мотивации работников.

Автор проводит комплексный статистический анализ с использованием абсолютных и относительных показателей занятости и безработицы, а также корреляционный и регресси-

онный метод для оценки влияния на региональные экономические факторы. Проблемы рабочей силы также привлекли внимание учёных из самых разных дисциплин, включая экономику, социологию и демографию — это отражается в разнообразии их подходов и методологий. Исследования направлены на проведение комплексного анализа рабочей силы, включая её качество, структуру, динамику, а также на изучение взаимосвязи между показателями. Например, М.А. Какушкина [1] акцентирует внимание на трактовке экономической категории «рабочая сила», подчёркивая её роль в процессе производства и создании материальных и нематериальных ценностей в экономике. Е.Ю. Сапожникова [2] считает, что образование является ключевым компонентом качества труда, и выделяет необходимость улучшения образования и профессиональной подготовки. В своих исследованиях Л.А. Давлетшин [3] и его коллеги статистически оценили влияние социально-экономических факторов на рабочую силу и определили ключевые направления повышения её эффективности. В конечном итоге комплексное изучение и решение этих проблем важно для сохранения и улучшения конкурентоспособности области.

Факторы, влияющие на качество рабочей силы

Качество рабочей силы является одним из важнейших факторов развития любой территории. В современном мире, где конкуренция на рынке труда растёт, обеспечение качественной рабочей силой становится необходимостью для устойчивого развития региона.

Одним из ключевых факторов, влияющих на качество рабочей силы, является уровень образования и профессиональной подготовки сотрудников [2]. Архангельская область имеет развитую систему образования, включающую высшие учебные заведения, колледжи и профессионально-технические училища. Качественное образование и специализированная подготовка позволяют готовить высококвалифицированных специалистов в различных отраслях экономики. Северный Арктический федеральный университет имени М.В. Ломоносова предлагает образовательные программы, адаптированные к специфике региона, например, лесное хозяйство, экология и охрана окружающей среды в арктической зоне, управление природными ресурсами в условиях сурового климата, а также программы по изучению и сохранению культурного наследия коренных народов Севера.

Инфраструктура и доступность ресурсов также оказывают влияние на качество рабочей силы. Наличие современных производственных мощностей, автомобильных дорог, коммуникаций и другой инфраструктуры способствует развитию бизнеса и привлечению высококвалифицированных специалистов. В Архангельске действуют промышленные технопарки, которые создают благоприятные условия для развития инноваций и привлечения квалифицированных специалистов.

Демографическая ситуация и доступность трудовых ресурсов тоже имеют огромное влияние на качество рабочей силы. Например, присутствие молодого и активного населения может способствовать повышению мобильности и готовности осваивать новые навыки. В

Архангельской области доля молодёжи составляет значительную часть населения, что создаёт потенциал для формирования высококвалифицированной рабочей силы.

Важным аспектом, влияющим на качество рабочей силы, также является уровень заработной платы и социальных гарантий [3]. Справедливая и высокая заработная плата, а также наличие социального обеспечения и защита прав работников способствуют удовлетворённости и мотивации сотрудников, что, в свою очередь, влияет на их мотивацию, профессиональную деятельность и результативность. Качественная рабочая сила играет ключевую роль в устойчивом развитии, поэтому категорически важно развивать эти аспекты. Рабочая сила является фундаментом экономического роста. Квалифицированные и мотивированные сотрудники могут повысить производительность и эффективность процессов на предприятиях. Высокий уровень профессионализма и мастерства работников помогает совершенствовать технологии, а также разрабатывать и внедрять более инновационные подходы к работе.

Обобщив всё высказанное, важно отметить, что в контексте дискуссии о сокращении рабочей силы в той или иной отрасли предложения по повышению уровня образования, квалификации и заработной платы работников могут быть оправданы по нескольким причинам.

Во-первых, развитие образования и улучшение навыков работников может помочь им адаптироваться к меняющимся требованиям рынка труда. Это особенно важно в ситуации, когда некоторые рабочие места могут исчезнуть из-за автоматизации. Наличие более высокого уровня образования может помочь работникам переквалифицироваться и найти новые возможности трудоустройства.

Во-вторых, заработная плата может стать стимулом для удержания опытных и квалифицированных работников в отрасли [4]. Это поможет предотвратить утечку кадров и сохранить накопленные знания и опыт, что важно для поддержания стабильности и развития отрасли.

Даже несмотря на обсуждение сокращения рабочей силы в статье, улучшение образования, квалификации и заработной платы работников можно рассматривать как важные шаги для поддержания и развития отрасли в условиях перемен.

Уровень участия населения в составе рабочей силы

Уровень участия в рабочей силе является показателем численности населения трудоспособного возраста, которое либо занято, либо активно ищет работу. Показатель рассчитывается как отношение рабочей силы к общей численности населения соответствующего возраста¹. Чем выше процент участия, тем лучше экономика.

¹ Рабочая сила, занятость и безработица в России / Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13211> (дата обращения: 15.12.2023).

Совокупный показатель безработицы и потенциальной рабочей силы является важным инструментом оценки рынка труда и состояния экономики страны. Он позволяет получить более полную картину безработицы, принимая во внимание как людей, которые активно ищут работу и не могут её найти, так и людей, которые могли бы работать, но по разным причинам не ищут работу. Совокупный показатель безработицы и потенциальной рабочей силы рассчитывается как суммирование потенциальной рабочей силы, занятых и безработных.

Анализ рабочей силы Архангельской области

Проанализируем динамику состава и численности рабочей силы в возрасте 15–72 лет по Архангельской области, включая Ненецкий автономный округ за период с 2000 по 2022 гг.

² Динамика численности рабочей силы, занятых и безработных наглядно показана на рис. 1:

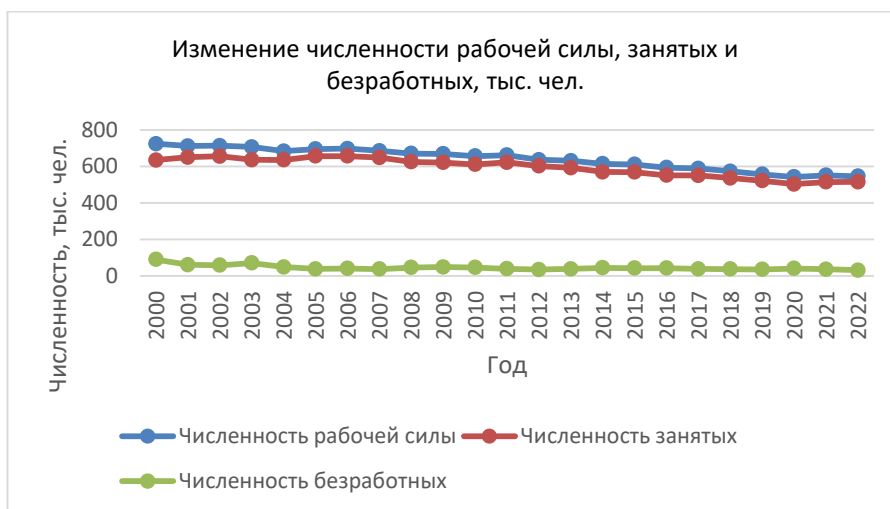


Рис. 1. Изменение численности рабочей силы.

Примеры расчётов:

- ΔP_c (изменение рабочей силы) = $546,3 - 724,2 = 177,9$ тыс. — важно отметить, что за рассматриваемый период численность рабочей силы в Архангельской области сократилась на 177,9 тыс. человек, что составляет 24,5% от численности рабочей силы в 2000 г. Однако с 2020 по 2021 гг. произошло незначительное увеличение численности рабочей силы на 8,2 тыс. человек.
- ΔZ (динамика занятых) = $515,6 - 634,4 = 118,8$ тыс. — численность занятых с 2000 по 2022 гг. также сократилась на 118,8 тыс. человек, что составляет около 18,7% от численности занятых в 2000 г. Но в последние годы наблюдается некоторый рост занятости, особенно с 2020 по 2022 гг., когда число занятых увеличилось на 13 тыс. человек.
- ΔB (изменение безработных) = $30,7 - 89,8 = 59,1$ тыс. — за весь рассматриваемый период численность безработных сократилась на 59,1 тыс. человек, или на 65,8%.

² Рабочая сила и лица, не входящие в состав рабочей силы, в возрасте 15–72 лет / Федеральная служба государственной статистики. URL: PC2000-2023_AO.xls (дата обращения: 15.01.2024).

Таким образом, можно отметить, что в Архангельской области наблюдается сокращение численности рабочей силы, в том числе и занятых, но в последние годы наблюдается некоторый рост. В то же время число безработных сокращается, но в последние годы этот процесс немного замедлился.

Так как до 2017 г. исследования проводились в отношении лиц в возрасте 15–72 лет, а в январе 2017 г. была введена новая концепция для лиц в возрасте от 15 лет и старше и введено понятие «концепция потенциальной рабочей силы», то для дальнейшего анализа рабочей силы в статье берутся лица в возрасте от 15 лет и старше с 2017 по 2022 гг.

Из представленных данных о численности рабочей силы (от 15 лет и старше)³ в Архангельской области можно сделать следующие выводы:

- общая численность рабочей силы сокращалась в течение шести лет, но после падения в 2020 г. она немного увеличилась в 2021 г. Тенденция к снижению численности рабочей силы является фактором не только последних лет, она наблюдается уже на протяжении последних 23 лет (рис. 1);
- снижение численности занятых за рассматриваемый период свидетельствует о том, что ситуация на рынке труда в Архангельской области была нестабильной. Число безработных имеет незначительную тенденцию к снижению, но в 2020 г. произошёл рост, который уменьшился в последующие годы;
- количество лиц, не входящих в рабочую силу, увеличивалось на протяжении шести лет, что может свидетельствовать о недостатке рабочих мест и перспектив для людей, которые хотят работать. Численность потенциальной рабочей силы в целом также сократилась, но незначительно, что может быть связано с тем, что люди перешли на другие виды занятости или нашли работу в других регионах.

Далее проанализируем уровни участия населения в составе рабочей силы, а также выявим уровни занятости, безработицы и совокупный показатель уровня безработицы и потенциальной рабочей силы.

Таблица 1

Распределение уровня участия населения, %

Показатель	Уровень участия в рабочей силе	Уровень занятости	Уровень безработицы	Совокупный показатель уровня безработицы и потенциальной рабочей силы
2017	61,0	57,1	6,4	9,1
2018	60,1	56,2	6,4	8,8
2019	58,9	55,2	6,3	9,6
2020	58,0	53,7	7,4	10,7
2021	59,0	55,1	6,6	9,6
2022	58,9	55,5	5,6	8,1

³ Статистический ежегодник Архангельской области / Федеральная служба государственной статистики. URL: https://29.rosstat.gov.ru/publication_arh (дата обращения: 15.01.2024).

Примеры расчётов:

- $U_p = \frac{547,3}{547,3 + 382,6} * 100 = 58,9\%$ — уровень участия в рабочей силе за 2022 г. в Архангельской области составил 58,9%.
- $U_z = \frac{515,7}{552,3 + 383,4} * 100 = 55,1\%$ — уровень занятости за 2021 г. в Архангельской области составил 55,1%.
- $U_6 = \frac{40,3}{544,8} * 100 = 7,4\%$ — уровень безработицы за 2020 г. в Архангельской области составил 7,4 %.
- $U_{6п} = \frac{34,9 + 20,6}{558,2 + 20,6} * 100 = 9,6\%$ — совокупный показатель уровня безработицы и потенциальной рабочей силы за 2019 г. в Архангельской области составил 9,6%.

По расчётам можно сделать вывод, что за рассматриваемый период самый низкий процент участия в рабочей силе и уровень занятости — в 2020 г., в этом же году наблюдается самый высокий процент уровня безработицы. Это может быть связано со многими факторами, в том числе с пандемией COVID-19, которая привела к ограничениям в различных отраслях экономики и существенно повлияла на рынок труда. Ограничения на передвижение и социальное дистанцирование привели к закрытию многих предприятий, что вызвало резкое сокращение рабочих мест. В результате уровень занятости и участия в рабочей силе снизился, а уровень безработицы вырос.

Далее определяем уровень участия в рабочей силе, а также уровень занятости и безработицы отдельно по полу ⁴.

Из приведённых данных можно сделать следующие выводы:

- за весь период уровень участия мужчин в рабочей силе выше, чем женщин. Уровень участия мужчин в рабочей силе снизился на 2,1%, а женщин на 2,3% с 2017 г.;
- уровень безработицы среди мужчин в целом снизился за рассматриваемый период, но имеются колебания в зависимости от года. Уровень безработицы среди мужчин выше, чем среди женщин, но разница постепенно сокращается. Уровень безработицы среди женщин за рассматриваемый период увеличился на 0,6%;
- совокупный показатель уровня безработицы и потенциальной рабочей силы также демонстрирует некоторые различия между группами. Самый высокий показатель наблюдается среди женщин в 2020 г., что может быть связано с пандемией COVID-19 и её влиянием на рынок труда.

Подводя итог, можно сделать вывод, что рынок труда подвержен изменениям, и необходимы дополнительные усилия для создания условий, обеспечивающих устойчивый

⁴ Рабочая сила, занятость и безработица в России / Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13211> (дата обращения: 05.02.2024).

рост занятости и снижение безработицы. Уровень занятости и безработицы находятся в обратной зависимости друг от друга, что является естественным явлением на рынке труда.

В табл. 2 показано процентное соотношение мужчин и женщин в составе рабочей силы в возрасте от 15 лет и старше. Эти данные дают информацию о тенденциях рыночной экономики за текущий период и позволяют взглянуть на изменения в участии мужчин и женщин в экономике, а также в уровне их безработицы.

Таблица 2

Соотношение мужчин и женщин в составе рабочей силы, %

Показатель	Рабочая сила		В том числе			
	Мужчины	Женщины	Занятые		Безработные	
			Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
2017	51,6	48,4	51,2	48,8	57,4	42,6
2018	50,5	49,5	50,8	49,2	46,9	53,1
2019	51,8	48,2	51,4	48,6	57,6	42,4
2020	52,0	48,0	52,2	47,8	48,6	51,4
2021	50,9	49,1	50,6	49,4	54,5	45,5
2022	51,9	48,1	52,3	47,7	45,8	54,2

Анализируя данные о соотношении численности мужчин и женщин в составе рабочей силы, можно сделать следующие выводы:

- в период с 2017 по 2022 гг. доля мужчин и женщин в составе рабочей силы колеблется, но в целом сохраняется относительная равномерность. В течение всего периода доля мужчин в рабочей силе была выше, чем доля женщин. Однако эта разница оказалась относительно небольшой и составляла примерно 1–3,9 процентных пункта. За рассматриваемый период доля мужчин в рабочей силе увеличилась на 0,3 процентных пункта, а доля женщин снизилась на 0,3 процентных пункта;
- в течение рассматриваемого периода как среди мужчин, так и среди женщин, занятых в рабочей силе, доля мужчин всегда превышала долю женщин. Разница между полами в сфере занятости также невелика. За весь период доля занятых мужчин увеличилась, в то время как доля женщин, наоборот, снизилась на 0,3 процентных пункта;
- сравнивая данные о безработных мужчинах и женщинах, можно увидеть, что в отдельные годы доля безработных женщин была выше, чем доля безработных мужчин. В результате за рассматриваемый период доля безработных мужчин уменьшилась на 11,6 процентных пункта, а доля женщин увеличилась на 11,6 процентных пункта.

Таким образом, анализируя представленные данные, можно обобщить, что для мужчин и женщин в составе рабочей силы характерна относительная стабильность в течение ис-

следуемого периода. Однако существуют некоторые колебания в соотношении полов в категориях занятых и безработных.

Далее разберём темп динамики рабочей силы в разбивке по половой принадлежности за весь исследуемый период, которая показана в табл. 3. Анализ этих данных позволит нам более полно оценить изменения в рабочей силе, занятости и безработице среди мужчин и женщин.

Таблица 3

Темп динамики рабочей силы по половому признаку и занятости, %

Показатель	Рабочая сила		В том числе			
	Мужчины	Женщины	Занятые		Безработные	
			Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Темп динамики (Т)	93,33	92,13	95,54	91,47	64,68	103,09

Из представленной таблицы можно сделать следующие выводы:

- численность мужчин в рабочей силе в 2022 г. составила 93,33% от уровня 2017 г., а доля женщин составила 92,13%. Это означает, что число мужчин в рабочей силе сократилось на 6,67%, а женщин — на 7,87%.
- численность занятых мужчин за весь период снизилась на 4,46%, а занятых женщин на 8,53%.
- показатель динамики численности безработных мужчин за рассматриваемый период составил 64,68%, а безработных женщин — 103,09%. Это свидетельствует о динамике снижения безработицы среди мужчин и положительной динамике роста безработицы среди женщин. Вполне возможно, что в этот период женщины сталкивались с большими трудностями в поиске работы по сравнению с мужчинами.

В табл. 4 показаны изменения в численности рабочей силы, включая занятых и безработных, за 2017–2022 гг. Эта информация является важным показателем экономического развития и позволяет оценить состояние рынка труда. Рабочая сила является ключевым ресурсом для любого региона и страны, поскольку она формирует основу для производства и создания богатства.

Таблица 4

Распределение численности рабочей силы, занятых и безработных

Показатель	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Численность рабочей силы, тыс. чел.	590,1	575,2	558,2	544,8	552,3	547,3
Базисные (по сравнению с 2017 г.) показатели						
Абсолютное изменение (Дуб), тыс.	-	-14,9	-31,9	-45,3	-37,8	-42,8
Коэффициент динамики (кб)	1,000	0,975	0,946	0,923	0,936	0,927
Темп динамики (Тб), %	100,0	97,5	94,6	92,3	93,6	92,7
Темп изменения (ДТб), %	0,0	-2,5	-5,4	-7,7	-6,4	-7,3

		Цепные (ежегодные) показатели					
Абсолютное изменение (Дуц), тыс.		X	-14,9	-17	-13,4	7,5	-5
Коэффициент динамики (кц)		X	0,975	0,970	0,976	1,014	0,991
Темп динамики (Тц), %		X	97,5	97,0	97,6	101,4	99,1
Темп изменения (ДТц), %		X	-2,52	-2,96	-2,40	1,38	-0,91

Из представленной таблицы можно сделать следующие выводы:

- по базисным показателям относительно 2017 г. абсолютное изменение численности рабочей силы варьировалось в пределах от -14,9 до -45,3 тыс. человек. Темп изменения также уменьшалась, что указывает на замедление темпов сокращения рабочей силы.
- цепные показатели отражают изменения, связанные с численностью рабочей силы по сравнению с прошлым годом. Абсолютное изменение варьируется от -14,9 до 7,5 тыс. человек. Коэффициент динамики показывает, что численность сокращалась в большинстве годов, за исключением 2021 г., когда произошёл небольшой прирост. Темп изменения также варьируется, но в целом сохраняется отрицательный тренд с некоторыми всплесками и замедлениями.

Рассчитаем среднегодовую численность, среднегодовые абсолютные и относительные изменения рабочей силы за рассматриваемый период.

Если интервалы между наблюдениями расположены через равные промежутки времени, то используем формулу простой хронологической средней и рассчитываем среднегодовую численность рабочей силы \bar{S} [7].

$$\bar{S} = \frac{\frac{590,1}{2} + 575,2 + 558,2 + 544,8 + 552,3 + \frac{547,3}{2}}{5} = 559,8 \text{ тыс.}$$

— за рассматриваемый период средняя

годовая численность рабочей силы составила 559,8 тыс. человек, из них 523,2 тыс. человек занятые и 36,6 тыс. безработные. Средняя годовая численность потенциальной рабочей силы составила 17,9 тыс. человек.

Δy (среднегод. абсолютное изм.) = $(547,3 - 590,1) / 5 = -8,6$ тыс. — в среднем по Архангельской области за год численность рабочей силы снизилась на 8,6 тыс. человек, из них в среднем занятые уменьшились на 7,1 тыс. человек, а безработные на 1,5 тыс. человек, потенциальная рабочая сила в среднем уменьшилась на 0,5 тыс. человек.

I_y (среднегод. относительное изм.) = $((547,3 / 590,1)^{(1/5)) * 100 - 100 = -1,5\%$ — в среднем за год численность рабочей силы в возрасте 15 лет и старше сократилась на 1,5%, численность занятых уменьшилась на 1,3%, безработных на 4,1%, а потенциальной рабочей силы уменьшилась на 3,3%.

В свете непрерывного развития и изменения демографических показателей, анализ численности рабочей силы региона становится важным аспектом для прогнозирования будущих трендов в экономике [5]. Используя определённые методы и формулы, можно оце-

нить ожидаемую численность рабочей силы в определённый период времени. Рассмотрим ожидаемую численность рабочей силы и потенциальной в 2024 г.

Численность занятых: $516,5 * ((516,5/552,1)^{(1/5)})^2 = 502,9$ тысяч человек.

Численность безработных: $30,8 * ((30,8/38)^{(1/5)})^2 = 28,2$ тысяч человек.

Численность потенциальной рабочей силы: $14,8 * ((14,8/17,5)^{(1/5)})^2 = 13,8$ тысяч человек.

В результате проведённых вычислений, при условии сохранения сложившейся тенденции численности рабочей силы и потенциальной, можно сделать вывод, что в 2024 г. ожидается сокращение численности рабочей силы до 531,1 тыс. человек, а потенциальной до 13,8 тыс. человек.

Корреляционно-регрессионный анализ

Инвестиции в основной капитал играют ключевую роль в развитии региональной экономики и обеспечении устойчивого роста. В контексте Архангельской области одним из факторов, оказывающих значительное влияние на привлечение и удержание инвестиций, является численность и квалифицированность рабочей силы. Рабочая сила является важным ресурсом, который обеспечивает производственные процессы и способствует росту экономики. Численность рабочей силы влияет на спрос на инвестиции в основной капитал, поскольку большее количество работников требует большего количества производственных мощностей и оборудования [8]. Большая численность рабочей силы может стимулировать инвестиции в новые технологии и инновации. Когда на рынке есть большое количество рабочей силы, организации стремятся повысить эффективность своего производства. Они могут инвестировать в автоматизацию, роботизацию или внедрение новых технологий, чтобы в целом повысить скорость и качество рабочего процесса.

Рассмотрим зависимость инвестиций в основной капитал от рабочей силы в Архангельской области. В табл. 5 представлена динамика численности рабочей силы и инвестиций в основной капитал ⁵.

Таблица 5

Динамика рабочей силы и инвестиций в основной капитал

Показатель	Рабочая сила, тыс. человек	Инвестиции в основной капитал, млн руб.
2017	590,1	215 493,3
2018	575,2	198 357,4
2019	558,2	193 157,5
2020	544,8	197 761,4
2021	552,3	180 642,7
2022	547,3	162 906,9

⁵ Инвестиции в основной капитал / Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://29.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/inv%20АО.xls> (дата обращения: 11.02.2024).

Для определения зависимости между этими экономическими показателями используем экспериментальный метод, для этого исследуем модели парной регрессии: линейную, степенную, показательную, гиперболическую, выбрав лучшие показатели по каждой характеристике коэффициента: корреляции, детерминации, критерию Фишера и средней ошибке аппроксимации [6]. В табл. 6 представлены все нужные нам показатели.

Таблица 6

Данные регрессии

Показатель	Линейная	Степенная	Показательная	Гиперболическая
Коэффициент корреляции	0,739	0,741	0,720	0,736
Коэффициент детерминации	0,546	0,549	0,519	0,541
Критерий Фишера	16,867	17,009	15,111	16,533
Средняя ошибка аппроксимации	5,563	5,498	5,813	5,621

Согласно предоставленным данным, лучшей моделью парной регрессии является степенная. У неё высокие значения коэффициента корреляции 0,741 и детерминации 0,549, что свидетельствует о сильной положительной связи между инвестициями и рабочей силой. Критерий Фишера у степенной модели выше всех, что указывает на его статистическую значимость. Наименьшая средняя ошибка аппроксимации у степенной модели — 5,498, что является точным прогнозированием.

Сравнительный анализ рабочей силы Архангельской области и Российской Федерации

Проанализируем численность рабочей силы в возрасте 15–72 лет в Российской Федерации⁶ за период с 2000 по 2022 гг. Динамика численности рабочей силы показана на рис. 2:

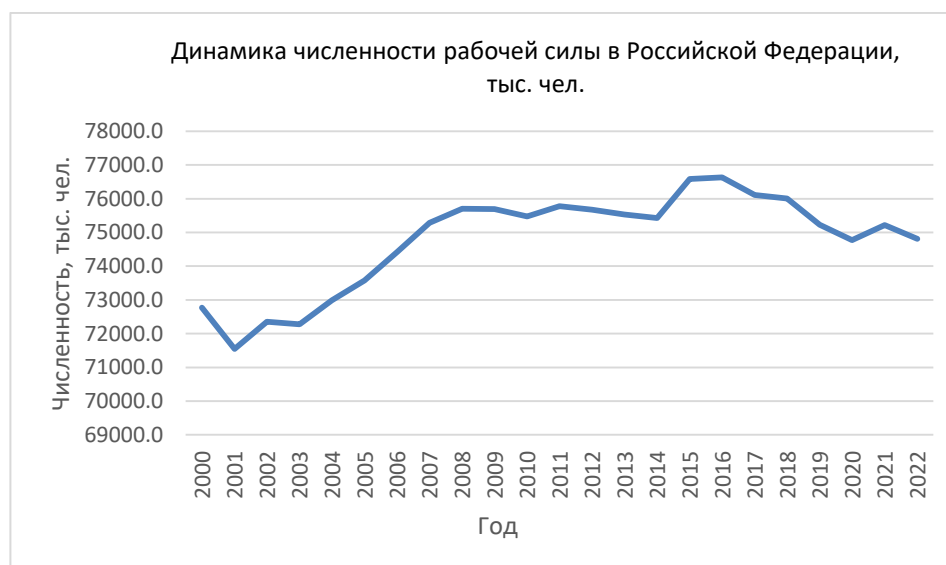


Рис. 2. Динамика численности рабочей силы.

По рис. 2 видно, что с 2000 по 2022 гг. в Российской Федерации наблюдалась общая тенденция роста численности рабочей силы, хотя между годами и наблюдались некоторые колебания. С начала рассматриваемого периода пик рабочей силы пришёлся на 2000 г., по-

⁶ Численность и состав рабочей силы в возрасте 15–72 лет / Федеральная служба государственной статистики. URL: trud_1_15-72.xlsx (дата обращения: 22.03.2024).

сле чего к 2001 г. последовал заметный спад. Однако постепенный рост начался в 2001 г. и продолжался примерно до 2009 г. После этого периода общая тенденция в рабочей силе была относительно стабильной с незначительными колебаниями в некоторые годы. Некоторые кризисы, такие как кризисы 2008–2009 гг. и последствия пандемии COVID-19, возможно, оказали временное негативное влияние на рабочую силу, что отразилось в снижении официальных данных. В последние годы (2020–2022 гг.) наблюдается некоторый рост рабочей силы, что может быть признаком восстановления экономики после пандемии и принятых мер по поддержке занятости. Эти изменения отражают сложные экономические, социальные и демографические процессы, влияющие на рынок труда страны.

Сравнивая эти показатели с данными Архангельской области, можно отметить, что общая тенденция численности рабочей силы на сравниваемых территориях схожа: с 2000 по 2022 гг. наблюдались колебания численности рабочей силы как в России, так и в Архангельской области. Однако стоит отметить, что если на фоне общероссийских данных наблюдался рост численности рабочей силы с 2000 по примерно 2009 гг., то в Архангельской области эта тенденция была менее выражена, а с 2008 г. началась тенденция к снижению.

Также стоит отметить, что в последние годы (2020–2022 гг.) как в России, так и в Архангельской области наблюдается общая тенденция роста рабочей силы, что может свидетельствовать о восстановлении экономики после пандемии и принимаемых мерах по поддержке занятости. Однако, хотя рост в регионе и есть, он всё равно остаётся на относительно низком уровне по сравнению с общероссийским показателем.

Заключение

Архангельская область — один из наиболее развитых регионов страны. Но, как и во многих других регионах, здесь одной из основных проблем является нехватка рабочей силы. Это создаёт проблемы в некоторых компаниях и тормозит местное экономическое развитие. За последние шесть лет в Архангельской области уменьшилось количество рабочей силы: в 2017 г. — 590,1 тыс. человек, а в 2022 г. — 547,3 тыс. человек. За этот период численность рабочей силы сократилась на 7,3%, что может оказать негативное влияние на экономику, приведя к спаду производства товаров и услуг и падению экономической активности. Численность занятого населения хотя и снижалась на протяжении всего периода, но в 2021–2022 гг. несколько выросла с 515,7 тыс. человек до 516,5 тыс. человек. Также наблюдались некоторые колебания числа безработных, снизившиеся с 38,0 тыс. человек в 2017 г. до 30,8 тыс. человек в 2022 г. Потенциальная рабочая сила за последние шесть лет сократилась на 270 тыс. человек. Это может свидетельствовать о том, что количество желающих работать в этом районе уменьшается.

В результате исследования были достигнуты основные цели. Выявлено, что качество рабочей силы зависит от многих факторов, таких как образование, трудовая подготовка, демография и уровень заработной платы. Регион нуждается в улучшении образования и со-

здания благоприятных условий для жизни и труда. Обнаружено, что рабочая сила сокращается, гендерный баланс в ней пока что сохраняется, но необходимы целенаправленные меры по стимулированию занятости. Статистические данные позволили получить представление об изменениях в структуре рабочей силы, включая изменения в занятости и безработице, с акцентом на повышенный риск безработицы для женщин.

Статья также показывает, как одновременно качество и количество работников влияют на экономическое развитие региона. В целях улучшения ситуации была подчеркнута важность инвестиций в человеческий капитал и создания благоприятной экономической среды. На основе этого анализа подтверждается гипотеза о том, что рабочая сила оказывает существенное влияние на состояние региона, что управление человеческими ресурсами имеет важное значение для преодоления существующих проблем и содействия развитию.

Список источников

1. Какушкина М.А. О трактовке экономической категории «Рабочая сила» // Социально-экономические явления и процессы. 2009. № 4 (16). С. 61–65.
2. Сапожникова Е.Ю. Образование как главный фактор качественной рабочей силы // Проблемы экономики и менеджмента. 2012. № 1 (5). С. 73–76.
3. Давлетшина Л.А., Садовникова Н.А., Безруков А.В., Лебединская О.Г. Статистическая оценка влияния социально-экономических факторов на рабочую силу России // ДЕМИС. Демографические исследования / DEMIS. Demographic Research. 2022. Т. 2. № 4. С. 25–44. DOI: <https://doi.org/10.19181/demis.2022.2.4.2>
4. Абдулхайрова Э.М., Бекирова С.Э. Взаимосвязь между заработной платой, производительностью труда и качеством человеческого капитала // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. 2020. № 2 (51). С. 127–133. DOI: <https://doi.org/10.37279/2312-5330-2020-2-127-133>
5. Немолочнова К.О. Статистический анализ уровня занятого населения в экономике Российской Федерации // Форум молодых ученых. 2019. № 1–2 (29). С. 1011–1016.
6. Ивин Е.А., Артамонов Н.В., Курбацкий А.Н. Методическое пособие по эконометрике для социально-экономических специальностей. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2016. 184 с.
7. Орлов А.И. О средних величинах // Управление большими системами: сборник трудов. 2013. № 46. С. 87–111.
8. Аралбаев А.Т., Аралбаева Г.Г. Исследование влияния движения рабочей силы на экономические показатели в регионе // Вестник ОГУ. 2007. № 5. С. 74–79.

References

1. Kakushkina M.A. About the Interpretation of Economic Category “Labour”. *Social-Economic Phenomena and Processes*, 2009, no. 4 (16), pp. 61–65.
2. Sapozhnikova E.Y. Education as a Major Factor Quality Workforce. *Issues of Economics and Management*, 2012, no. 1 (5), pp. 73–76.
3. Davletshina L.A., Sadovnikova N.A., Bezrukov A.V., Lebedinskaya O.G. Statistical Assessment of the Impact of Socio-Economic Factors on the Russian Labour Force. *DEMIS. Demographic Research*, 2022, vol. 2, no. 4, pp. 25–44. DOI: <https://doi.org/10.19181/demis.2022.2.4.2>
4. Abdulkhairava E.M., Bekirova S.E. Cyclic Relationship between Wages, Labor Productivity and Human Capital Quality. *Scientific Bulletin: Finance, Banking, Investment*, 2020, no. 2 (51), pp. 127–133. DOI: <https://doi.org/10.37279/2312-5330-2020-2-127-133>
5. Nemolochnova K.O. Statistical Analysis of the Level of the Employed Population in the Economy of the Russian Federation. *Young Scientists’ Forum*, 2019, no. 1–2 (29), pp. 1011–1016.
6. Ivin E.A., Artamonov N.V., Kurbatskiy A.N. *Methodological Manual on Econometrics for Socio-Economic Specialities*. Vologda, FSBIS VolSC RAS Publ., 2016, 184 p. (In Russ.)

7. Orlov A.I. On Mean Values. *Large-Scale Systems Control*, 2013, no. 46, pp. 87–111.
8. Aralbaev A.T., Aralbaeva G.G. Research of Labor Force Movement Influence on Economic Indexes in the Region. *Vestnik of the Orenburg State University*, 2007, no. 5, pp. 74–79.

*Статья поступила в редакцию 08.03.2024; одобрена после рецензирования 19.03.2024;
принята к публикации 04.04.2024*

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов