



ЦЕНТР АРХИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ,  
МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И СТАТИСТИЧЕСКОЙ  
ОТЧЕТНОСТИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Прогнозирование и  
разработка сценариев по  
численности работников,  
намеченных к  
высвобождению (на  
примере Санкт-Петербурга)

**2024**



Санкт-Петербург

Моторина Ирина Юрьевна, к.э.н., директор Санкт-Петербургского государственного казенного учреждения «Центр архивных документов, методических материалов и статистической отчетности в сфере образования» (СПб ГКУ «Центр архивных документов»), доцент кафедры бизнес-информатики факультета экономики и финансов Северо-Западного института управления – филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

Гарбузюк Иван Владимирович, к.э.н., доцент, заместитель директора СПб ГКУ «Центр архивных документов»

Скрипкина Ольга Сергеевна, аналитик 1 категории отдела методической и экспертно-аналитической работы СПб ГКУ «Центр архивных документов» (191119, Россия, Санкт-Петербург, улица Черняховского, 17, электронная почта: titov030696@yandex.ru)

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СЦЕНАРИЕВ ПО ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТНИКОВ, НАМЕЧЕННЫХ К ВЫСВОБОЖДЕНИЮ (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)**

Аннотация: анализ и прогнозирование тенденций рынка труда представляет собой инструменты для предоставления наиболее детальной и расширенной информации о состоянии и тенденциях его развития, позволяющих оценить изменение текущей потребности в работниках на национальном и региональном уровнях в профессиональном разрезе. В работе представлены результаты прогнозирования численности работников, намеченных к высвобождению (на примере Санкт-Петербурга), как одного из факторов состояния рынка труда, который оказывает в определенной степени влияние, в частности на процессы трудоустройства выпускников образовательных учреждений. Проведена оценка прогноза, на основе которой выбран оптимальный метод прогнозирования показателя. Представлены сценарии распределения мест, намеченных к высвобождению, с учетом тенденций рынка труда.

Ключевые слова: рынок труда, высвобождение персонала, прогнозирование, экстраполяция, среднее профессиональное образование.

Научное направление: 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика.

Abstract: analysis and forecasting of labor market trends are tools for providing the most detailed and expanded information about the state and trends of its development, allowing one to assess changes in the current need for workers at the national and regional levels in a professional context. The paper presents the results of forecasting the number of workers scheduled for release (using the example of St. Petersburg) as one of the factors in the state of the labor market, which has a certain impact, in

particular, on the employment processes of graduates of educational institutions. The forecast was assessed, on the basis of which the optimal method for predicting the indicator was selected. Scenarios for the distribution of places scheduled for release are presented, taking into account labor market trends.

Key words: labor market, staff release, forecasting, extrapolation, secondary vocational education.

Развитие человеческих ресурсов и наличие квалифицированных кадров являются ключевыми факторами для достижения стабильного и устойчивого развития экономики [3, с.153]. Основным ресурсом и активом любой организации является персонал, поэтому особенно высоки требования к качеству образования трудовых ресурсов, их квалификации и профессионализму. В современных условиях на рынке труда наблюдается тенденция к увеличению востребованности представителей рабочих профессий и специальностей, подготовка которых осуществляется образовательными организациями (ОО) среднего профессионального образования (СПО). Анализируя рынок труда с целью выявления основных тенденций, выпускникам ОО СПО необходимо учитывать не только наличие вакантных мест в организациях, но и мест, намеченных к высвобождению. Необходимо отметить, что единого терминологического аппарата и понимания сущности высвобождения персонала на данный момент не существует. Его понимают как вид работы по соблюдению правовых норм и организационно-психологической поддержки со стороны руководства при увольнении сотрудников; процесс управленческой деятельности по уменьшению численности сотрудников; комплекс мер по прекращению производственных отношений с работниками по экономическим, организационным и иным причинам, которые используются как часть системы управления персоналом для повышения эффективности организации [2, с.297].

В результате исследования авторами были проанализированы статистические данные численности работников, намеченных к высвобождению, в Санкт-Петербурге (рисунок 1) [1].

Численность работников, намеченных к высвобождению, в 2021 г. снизилась на 22,8 % или 461 человека (с 2021 до 1560 человек), в 2022 г. наблюдалась тенденция к увеличению показателя – темп прироста составил более 19 % (с 1560 до 1857 человек). В целом за рассматриваемый период показатель сократился на 8,1 % или 164 человека – с 2021 до 1857 человек.

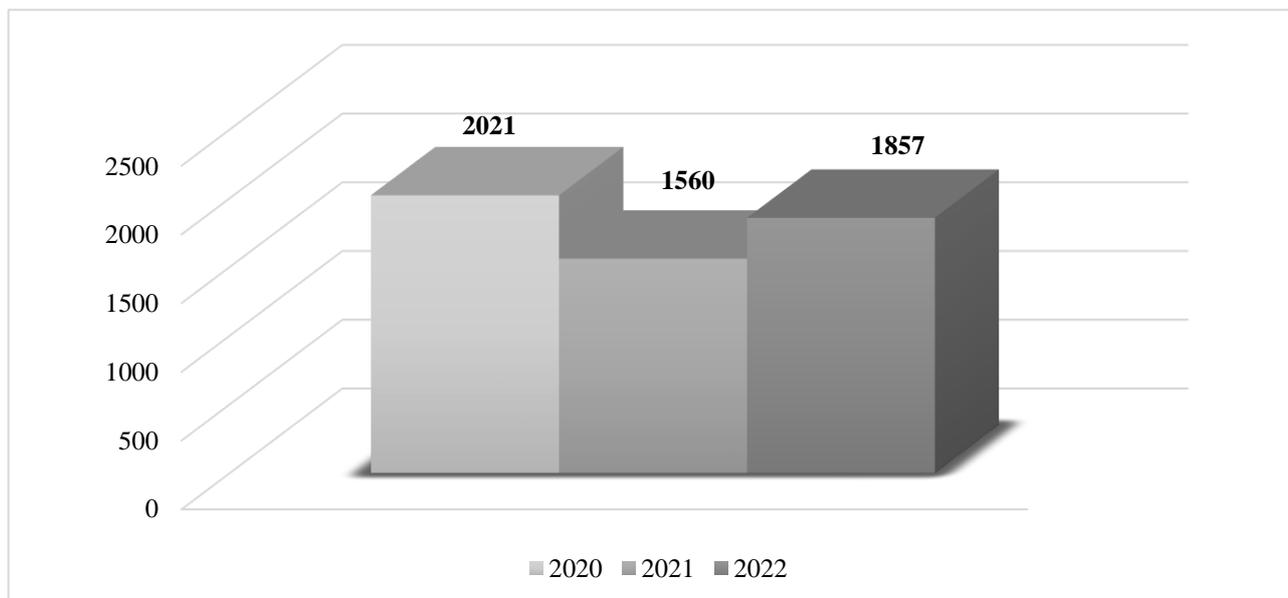


Рисунок 1. Динамика изменения численности работников, намеченных к высвобождению, в Санкт-Петербурге, человек

Несмотря на то, что тенденции исследуемого явления неоднозначны, численность работников, намеченных к высвобождению, может являться как фактором роста безработицы, так и в определенных условиях фактором изменения рабочих мест, что особенно актуально для молодых специалистов. Таким образом, представляется целесообразным провести прогнозирование явления и оценку полученных результатов. Для прогнозирования показателя были применены методы экстраполяции, к которым относятся: методы наименьших квадратов, скользящей средней, экспоненциального сглаживания, экстраполяция по темпу роста и темпу прироста [4, 5]. Кроме того, на основе экстраполяции данных можно определить вероятные сценарии, предсказать тренды и обосновать принимаемые решения.

Результаты прогнозирования численности работников, намеченных к высвобождению, в Санкт-Петербурге представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты прогнозирования численности работников, намеченных к высвобождению, в Санкт-Петербурге, человек

Год	Метод наименьших квадратов		Метод скользящей средней	Метод экспоненциального сглаживания	Экстраполяция по темпу роста	Экстраполяция по темпу прироста
	Линейная функция	Квадратичная функция				
2023	1649	2912	1912	1798	1780	1775
2024	1567	4725	1794	1798	1706	1693
2025	1485	7296	1815	1799	1636	1611

Результаты, полученные на основе применения методов прогнозирования, должны подвергаться проверке. В рамках исследования была проведена проверка результатов прогнозирования с помощью:

- средней относительной ошибки (MAPE), отражающей среднее процентное расхождение между теоретическими значениями (вычисленными посредством модели) и фактическими значениями временного ряда;
- средней квадратической ошибки (RMSE), позволяющей оценить разброс или погрешность между фактическими значениями явления и их прогнозами (расчетными);
- коэффициента детерминации ( $R^2$ ), демонстрирующего возможность применения метода прогнозирования к тем данным, на которых выполняется прогнозирование этим методом.

Результаты оценки прогнозных значений представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты оценки прогнозных значений

Показатель	Метод наименьших квадратов		Метод скользящей средней	Метод экспоненциального сглаживания	Экстраполяция по темпу роста	Экстраполяция по темпу прироста
	Линейная функция	Квадратичная функция				
MAPE	9,75	0	10,27	11,83	21,83	22,35
RMSE	178,66	0	259,04	226,41	455,76	464,18
$R^2$	0,12	1	-2,04	-0,41	-8,42	-8,77

При анализе и оценке, полученных результатов относительно MAPE, сделан вывод о том, что каждый используемый метод демонстрирует разную точность прогноза. Результаты показали, что применение метода наименьших квадратов дает показатели, которые имеют высокую точность прогнозных значений: линейная функция – 9,75 %, квадратичная функция – 0 %. Методы скользящей средней и экспоненциального сглаживания характеризуются хорошей точностью прогноза, а экстраполяция по темпу роста и темпу прироста – удовлетворительной. При оценке прогнозных значений с помощью RMSE максимальную точность прогноза демонстрирует метод наименьших квадратов: линейная функция – 178,66 человек, квадратичная функция – 0 человек, самая низкая точность прогнозных значений наблюдается при экстраполяции по темпу прироста – 464,18 человек. Коэффициент детерминации ( $R^2$ ) свидетельствует, что оптимальным методом прогнозирования является метод наименьших квадратов: линейная функция – 0,12, квадратичная функция – 1. При этом остальные используемые методы являются неприемлемыми для прогнозирования изучаемого

явления. Исходя из данных оценки прогнозных значений, наиболее оптимальным методом прогнозирования является метод наименьших квадратов (квадратичная функция).

Исходя из выводов, сделанных в результате проверки методов прогнозирования, основными тенденциями на рынке труда Санкт-Петербурга в отношении численность работников, намеченных к высвобождению, в 2024 году будет увеличение данного показателя почти в два раза и достижение его значения 4725 человек, а к 2025 году по результатам прогноза рост показателя достигнет 7296 человек. Таким образом, при сохранении тенденций, характерных для данного показателя в период 2020-2022 годов, результаты прогноза показывают поступательный рост показателя.

Для прогнозирования численности работников, намеченных к высвобождению, может быть применим метод наименьших квадратов (линейная функция). Результаты прогнозирования, полученные на основе указанного метода, свидетельствуют о сокращении показателя в период 2023-2025 годов: к концу рассматриваемого периода численность работников, намеченных к высвобождению, сократится более чем на 20 %, составив 1485 человек.

Рассмотрев результаты прогнозирования на основе метода наименьших квадратов для линейной и квадратичной функции, получаются две противоположные сценарные ситуации. Исходя из этого, необходимо учитывать, что изменение численности работников, намеченных к высвобождению, зависит от изменения ряда факторов экономики страны в целом и целесообразно рассматривать прогнозы по данному показателю во взаимосвязи с другими тенденциями экономического развития страны и региона и рынка труда.

Анализируя рынок труда с целью выявления основных тенденций, в частности в отношении выпускников системы СПО, немаловажным фактором может являться количество мест, намеченных к высвобождению. При этом в соответствии с методом наименьших квадратов для линейной функции выявлены тенденции к сокращению исследуемого показателя, для квадратичной функции – рост высвобождения персонала. Каждая из ситуаций может привести к изменениям на рынке труда. Таким образом, целесообразно, на взгляд авторов, включать применение методов прогнозирования для анализа тенденций численности работников, намеченных к высвобождению, в силу расширения и детализации анализа рынка труда в целом.

Кроме того, в рамках исследования авторами предложены сценарии распределения мест, намеченных к высвобождению, между 5 параметрами: лица со стажем, выпускники и студенты старших курсов вузов, выпускники и студенты старших курсов ОО СПО, самозанятые, мигранты, с учетом тенденций на рынке труда в период 2023-2025 гг. на примере вида экономической деятельности «Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений» (таблица 3). Необходимо отметить, что количество мест, намеченных к

высвобождению, по данному виду экономической деятельности на период 2023-2025 г. спрогнозировано на основе метода наименьших квадратов (квадратичная функция).

Таблица 3

Сценарии распределения мест, намеченных к высвобождению, с учетом тенденций рынка труда

Параметр	Распределение от параметра	Количество мест к высвобождению в общем количестве потребностей			Количество мест к высвобождению от остатка предыдущей группы		
		2023 год	2024 год	2025 год	2023 год	2024 год	2025 год
<b>Сценарий 1: равновероятностный</b>							
Период		2023 год	2024 год	2025 год	2023 год	2024 год	2025 год
Количество мест к высвобождению		37	87	161	37	87	161
Лица со стажем (переход с места работы, поиск работы)	20 %	7,4	17,4	32,2	7,4	17,4	32,2
Выпускник и студенты старших курсов вузов	20 %	7,4	17,4	32,2	5,92	13,92	25,76
Выпускник и студенты старших курсов ОО СПО	20 %	7,4	17,4	32,2	4,74	11,14	20,61
Самозанятые	20 %	7,4	17,4	32,2	3,79	8,91	16,49
Мигранты	20 %	7,4	17,4	32,2	3,03	7,13	13,19
<b>Сценарий 2: в приоритете опыт и квалификация</b>							
Лица со стажем (переход с места работы, поиск работы)	45 %	16,65	39,15	72,45	16,65	39,15	72,45
Выпускник и студенты старших курсов вузов	25 %	9,25	21,75	40,25	5,09	11,96	22,14
Выпускник и студенты старших курсов ОО СПО	15 %	5,55	13,05	24,15	2,29	5,38	9,96
Самозанятые	10 %	3,7	8,7	16,1	1,3	3,05	5,65
Мигранты	5 %	1,85	4,35	8,05	0,58	1,37	2,54
<b>Сценарий 3: в приоритете выпускники СПО</b>							
Лица со стажем (переход с места работы, поиск работы)	45 %	16,65	39,15	72,45	16,65	39,15	72,45
Выпускник и студенты старших курсов вузов	15 %	5,55	13,05	24,15	3,05	7,18	13,28
Выпускник и студенты старших курсов ОО СПО	25 %	9,25	21,75	40,25	4,32	10,17	18,82
Самозанятые	10 %	3,7	8,7	16,1	1,3	3,05	5,65
Мигранты	5 %	1,85	4,35	8,05	0,58	1,37	2,54

Расчет количества мест к высвобождению, приходящихся на каждый из параметров, проведен, исходя из общего количества потребностей и от остатка предыдущей группы, с

учетом тенденций рынка труда. Авторами предложены три сценария распределения мест, намеченных к высвобождению, на основе веса каждого выбранного параметра:

1 сценарий: равновероятностный – вес параметров распределяется равнозначно, что фактически является теоретическим вариантом;

2 сценарий: в приоритете опыт и квалификация – вес параметров распределяется в соответствии с уровнем образования и опытом трудовой деятельности;

3 сценарий: в приоритете выпускники ОО СПО – вес параметров распределяется так же, как и во втором варианте, но с учетом того, что на рынке труда наиболее востребованы выпускники и студенты старших курсов ОО СПО, чем вузов.

На основе результатов распределения мест к высвобождению, рассчитанных с применением метода сценариев, авторами определено, что выпускники и студенты старших курсов СПО смогут занять в соответствии с 1 сценарием 20 % мест (в рамках анализируемого периода при расчете на основе общего количества потребностей показатель будет варьировать от 7,4 до 32,2 единиц, при расчете на основе остатка предыдущей группы – от 4,74 до 20,61 единицы), со 2 сценарием – 15 % мест (при расчете показателя на основе общего количества потребностей его уровень будет находиться в рамках от 5,55 до 24,15 единиц, при расчете на основе остатка предыдущей группы – от 2,29 до 9,96 единиц), с 3 сценарием – максимальное количество мест, 25 % (значение показателя, рассчитанное на основе общего количества потребностей, будет варьировать от 9,25 до 40,25 единиц, на основе остатка предыдущей группы – от 4,32 до 18,82 единиц). При этом каждый сценарий предполагает рост как общего количества мест, намеченных к высвобождению, так и мест, приходящихся на выбранный параметр. Количество мест к высвобождению, приходящихся на выпускников и студентов старших курсов ОО СПО, возрастет в 2023 г. в 3,36 раза, в 2024 г. – в 2,35 раза, в 2025 г. – в 1,85 раза. В целом за рассматриваемый период показатель увеличится в 14,6 раза.

Следует отметить, что предложенный авторами подход с применением методов прогнозирования и метода сценариев развития позволит повысить эффективность принимаемых стратегических и управленческих решений, дополнить и детализировать систему анализа и мониторинга в отношении выпускников ОО СПО и вузов. Кроме того, учет прогнозных тенденций рынка труда может быть использован при разработке стратегий образовательными организациями.

#### Список литературы:

1. Управление Федеральной службы государственной статистики по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области, официальный сайт. Оперативная информация «Неполная

- занятость и движение работников организаций Санкт-Петербурга» [Электронный ресурс] URL: <https://78.rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 21.12.2023).
2. Кузнецов А.Н. К вопросу о высвобождении персонала / Россия в XXI веке: глобальные вызовы, приоритеты и перспективы развития. 2023. С. 297 – 298. [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 21.12.2023).
  3. Рудченко Т.И., Хасап И.С. Прогнозирование потребности в подготовке квалифицированных кадров и его внедрение в исследования рынка труда / Сборник научных работ серии «Финансы, учет, аудит». 2019. № 2 (14). С. 150-166. [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 22.12.2023).
  4. Трофимец А.А., Трофимец Е.Н. Аналитическое выравнивание временных рядов: прикладные аспекты / Актуальные научные исследования в современном мире. 2021. № 11-3 (79). С. 256 – 261. [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 22.12.2023).
  5. Трофимец А.А., Трофимец Е.Н. Аналитическое выравнивание временных рядов: теоретические аспекты / Актуальные научные исследования в современном мире. 2021. № 11-3 (79). С. 262 – 267. [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 24.12.2023).