

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ



УДК 331.5.024.52

### Анализ моделей прогнозирования трудовых ресурсов

К.А. Бармута, М.М. Енгибарян

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

#### Аннотация

Рассмотрены основные виды моделей и методов прогнозирования трудовых ресурсов, составлена их группировка, учитывающая появление новых цифровых технологий и возможностей их использования в прогнозировании рынка труда. Установлено, что ключевыми факторами, определяющие количественное и качественное содержание большинства прогнозных моделей, являются следующие: профессионально-квалификационная структура рынка труда, социально-демографические изменения, экономические факторы (уровень оплаты труда, производительность труда). Выявлены проблемы, связанные с применением моделей и методов прогнозирования трудовых ресурсов, что рекомендовано учитывать при проведении научных исследований в данной области.

**Ключевые слова:** рынок труда, спрос на труд, предложение труда, балансовые модели, статистические модели, сценарный подход

**Для цитирования.** Бармута К.А., Енгибарян М.М. Анализ моделей прогнозирования трудовых ресурсов. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(3):134–137.

### Analysis of Workforce Forecasting Models

Karine A. Barmuta, Margarita M. Engibaryan

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

#### Abstract

The main types of workforce forecasting models and methods have been studied, and their classification with respect to the potential of using the emerging digital technologies in labor market forecasting has been proposed. The following key factors determining the quantitative and qualitative essence of the majority of forecasting models have been distinguished: profession-and-qualification-based structuring of the labor market, socio-demographic changes, and economic factors (salary level, labor productivity). Challenges in implementing the workforce forecasting models and methods have been identified, which should be considered when conducting research in this scientific area.

**Keywords:** labor market, labor demand, labor supply, balance models, statistical models, scenario approach

**For Citation.** Barmuta KA. Engibaryan MM. Analysis of Workforce Forecasting Models. *Young Researcher of Don*. 2026;11(3):134–137.

**Введение.** Модели прогнозирования трудовых ресурсов выступают критически важным инструментом для органов власти экономически развитых стран. Они применяются при разработке программ, планов и прогнозов экономического развития, обеспечивая баланс спроса и предложения на рынке труда, а также выявление дефицита и избытка кадров. Цифровизация разнообразных видов трудовой деятельности актуализировала в научной среде вопросы трансформации рынка труда по профессиям, видам деятельности, формам занятости и трудовой миграции. В ответ разрабатываются разнообразные модели для оценки занятости, предложения рабочей силы, спроса на труд, перемещений персонала. Существенный вклад вносит внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ), способных обрабатывать большие объёмы неструктурированных данных — резюме, анкеты соискателей, вакансии работодателей. На этой основе создаются подходы, интегрирующие ИИ в ключевые направления исследований. Новые модели прогнозирования обретают теоретическое обоснование с опозданием, что требует их систематизации, классификации и признания в научном сообществе — вот чем обусловлена актуальность данного исследования.

Теоретическая база прогнозирования трудовых ресурсов достаточно проработана. Эволюция подходов прослеживается от простых балансовых моделей 1960–1990 гг. к сложным многопараметрическим конструкциям

типа MACBETH, учитывающим не только количественные параметры спроса и предложения труда, но и качественные характеристики — уровень образования, профессиональные навыки и прочее [1]. Вместе с тем развитие цифровой экономики как новой парадигмы требует переосмысления управленческого арсенала в сфере прогнозирования рынка труда, в особенности систематизации и критического анализа новейших возможностей моделирования занятости. Исследования в литературе фокусируются на разрозненных аспектах — статистических моделях [2, 3], сценарных конструкциях, — не охватывая проблему в комплексе [4].

Цель исследования — анализ современных моделей прогнозирования рынка труда и выявление определяющих их содержания факторов. Для её достижения решаются задачи: определение типов моделей трудовых ресурсов, их систематизация и группировка, выделение ключевых факторов формирования моделей, установление проблем и ограничений их применения.

**Основная часть.** Современное прогнозирование трудовых ресурсов опирается на данные масштабных социологических и демографических исследований рынка труда [1, 5]. В России подобные обследования ведут учёные Российской академии наук, НИУ «Высшая школа экономики», а также отдельные научные коллективы [6–8].

Статистические модели и методы остаются наиболее востребованными в этой области. Система математических конструкций для оценки цифровой экономики, включая рынок труда, изложена в монографии «Цифровая трансформация экономики: эмпирические факты и математические модели» [2]. Примером практической апробации служит статистическая модель анализа и прогнозирования кадровой потребности Челябинской области в условиях цифровизации, разработанная Е.А. Неживенко, С.А. Головихиным и А.Н. Васюковым [3].

Прогноз состояния и динамики регионального рынка труда, выполненный Г.П. Горбачевой и И.А. Эсауловой [9], основан на взаимосвязанной системе показателей: спросе и предложении рабочей силы, ожидаемых демографических и миграционных тенденциях, потребностях предприятий в кадрах, уровне экономического развития территории.

Сценарный подход к моделированию воплощён Л.И. Миграновой и А.И. Миняевым в исследовании [4] кадровой обеспеченности региона с учётом индивидуальных характеристик агентов, их предпочтений. Модель позволяет оценивать число трудоустроенных, безработных и межрегиональных мигрантов.

Привлечение экспертов для создания экстенсивных и интенсивных сценариев развития территории позволило авторам [10] разработать прогнозы трудового потенциала АПК Рязанской области в цифровой экономике до 2030 года. Автор Т.Н. Савина в статье [11] представляет оценку ключевых показателей регионального рынка труда на примере Республики Мордовия с использованием демографических данных Министерства экономики республики. Выделяется негативная тенденция — сокращение населения, — но прогнозируется снижение безработицы.

В статье [12] предложена гравитационная модель перетока трудовых ресурсов при межрегиональной миграции. Она учитывает как смену региона без изменения экономической деятельности (определяя регионы-доноры и притяжения), так и случаи, когда с перемещением места работы трансформируется сфера занятости.

На основе анализа экономической литературы сформированы следующие группы моделей и методов прогнозирования трудовых ресурсов (рис. 1).



Рис. 1. Группировка моделей и методов прогнозирования трудовых ресурсов

Анализ содержания моделей, применяемых для прогнозирования региональных трудовых ресурсов, позволил выявить ключевые факторы, определяющие их количественные и качественные характеристики:

- профессионально-квалификационная структура. Её трансформация обуславливает необходимость прогнозирования потребности в кадрах по специальностям для адаптации образовательной системы к современным реалиям — возникновению новых профессий в сфере цифровой экономики и формированию требований к наличию цифровых компетенций у представителей традиционных областей занятости;
- социально-демографические сдвиги. Корректировка половозрастной структуры населения и динамика уровня рождаемости существенным образом меняют конъюнктуру рынка труда;
- экономические детерминанты. Внедрение передовых технологий способствует росту производительности труда. С одной стороны, специалисты, обладающие дефицитными цифровыми навыками, требуют пересмотра подходов к премированию, с другой — роботизация производственных процессов влечёт за собой сокращение спроса на человеческий труд и минимизацию соответствующих издержек. Кроме того, под воздействием цифровизации трансформируются уровень и структура трудоёмкости изготовления продукции.

Перечисленные факторы определяют показатели, выступающие параметрами моделирования, а также векторы, влияющие на динамику данных величин.

Многообразие существующих инструментов прогнозирования во многом продиктовано наличием ограничений в их практическом использовании. На основе проведённого исследования были классифицированы следующие группы проблем применения прогностических моделей:

- неудовлетворительное качество исходной информации, включая статистические сведения. Несмотря на развитую национальную систему отраслевых обследований, сохраняется дефицит полноты и надёжности данных, их фрагментарность. Одной из причин является наличие сегмента теневой занятости, из-за которого реальное положение дел может не соответствовать статистической модели. Кроме того, становление рынка цифровой занятости меняет ландшафт рынка труда, однако фундаментальные изыскания в данной области начались лишь в последние годы [8], что ограничивает базу для формирования объективных прогнозов;
- стагнация методологического аппарата, например, использование линейных зависимостей в условиях нелинейных процессов. Также фиксируются сложности адаптации релевантных зарубежных эконометрических моделей к отечественной специфике и недостаток фундаментальных работ, описывающих рыночные механизмы;
- слабая проработка методологии учёта качественных индикаторов. Значимыми характеристиками современных кадров являются не только квалификация, но и развитый эмоциональный интеллект, стрессоустойчивость и навыки командного взаимодействия. Тем не менее данные параметры крайне сложно формализовать для включения в математический аппарат;
- высокая волатильность внешней среды. В эпоху цифровизации технологическое обновление происходит стремительно. Геополитическая, климатическая и эпидемиологическая нестабильность провоцируют шоковые ситуации, в которых долгосрочное планирование теряет точность, а сценарное моделирование становится затруднительным;
- демографические вызовы. Наблюдается глобальная тенденция сокращения численности населения в трудоспособном возрасте. Интенсификация мобильности и появление виртуальной миграции усиливают отток квалифицированных кадров, порождая диспропорции в развитии территорий, которые трудно предсказать традиционными способами;
- инертность образовательной системы. Например, развитие ИИ меняет структуру спроса на специалистов, однако институты образования реагируют на запросы работодателей с лагом, что провоцирует дисбаланс в высокотехнологичных отраслях.

**Заключение.** В цифровую эпоху прогнозирование трудовых ресурсов обретает новые перспективы благодаря трансформации классических подходов посредством использования больших данных и искусственного интеллекта. В статье обобщены методы прогнозирования с учётом инновационных возможностей. Установлено, что, несмотря на расширение методологической базы, сохраняются проблемы низкой достоверности данных, депопуляции и низкой реактивности образовательной среды. Авторы полагают, что внедрение комплексного подхода, сочетающего качественные и количественные методы, позволит нивелировать описанные риски.

#### Список литературы

1. Акаев А.А., Петряков А.А., Сарыгулов А.И. Прогнозирование рынка труда на этапе перехода к цифровой экономике. *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2021;(4(130)):14–20. URL: <file:///C:/Users/msnoving/Downloads/prognozirovanie-rynka-truda-na-etape-perehoda-k-tsifrovoy-ekonomike.pdf> (дата обращения: 01.04.2026).

2. Акаев А.А., Ичкитидзе Ю.Р., Петряков А.А., Сарыгулов А.И. *Цифровая трансформация экономики: эмпирические факты и математические модели*. Санкт-Петербург: Издательско-полиграфическая ассоциация высших учебных заведений; 2020. 336 с.
3. Неживенко Е.А., Головихин С.А., Васюков А.Н. Прогноз кадровой потребности в условиях цифрового развития региона. *Вестник Челябинского государственного университета*. 2022;(12(470)):68–78. <https://doi.org/10.47475/1994-2796-2022-11208>
4. Мигранова Л.И., Минязев А.И. Прогнозирование кадровой обеспеченности региона на основе агент-ориентированного подхода. *Фундаментальные исследования*. 2022;(12):130–136. <https://doi.org/10.17513/fr.43409>
5. Hopkins M. *Labour Market Planning Revisited*. London, Palgrave Macmillan; 2002.
6. Шевяков А.Ю., Кирута А.Я. *Неравенство, экономический рост и демография: неисследованные взаимосвязи*. Москва.: М-Студио; 2009. 192 с.
7. Узякова Е.С., Широков А.А. Занятость и производительность труда в России: анализ и прогноз. *Проблемы прогнозирования*. 2024;(4):6–20. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-205-6-20>
8. Синявская О.В. *Платформенная занятость в России: динамика распространенности и ключевые характеристики занятых*. Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Москва: Дом Высшей школы экономики; 2024. 65 с. <https://doi.org/10.17323/978-5-7598-4067-1>
9. Горбачева Г.П., Эсаулова И.А. Методический подход к формированию прогнозной модели регулирования регионального рынка труда. *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки*. 2016;(2):221–234.
10. Конкина В.С., Пикушина М.Ю., Шашкова И.Г. Прогнозирование потребности в трудовых ресурсах для АПК Рязанской области в условиях цифровой экономики. *Фундаментальные исследования*. 2021;(12):156–160. <https://doi.org/10.17513/fr.43169>
11. Савина Т.Н. Оценка и прогноз потенциальных угроз регионального рынка труда. *Финансы и кредит*. 2019;25(3):721–736. <https://doi.org/10.24891/fo.25.3.721>
12. Созинова А.А., Савельева Н.К., Чупраков Д.В., Сайдакова В.А., Ведерников А.А. Особенности исследования перетока трудовых ресурсов в рамках межрегиональной миграции. *Экономика труда*. 2024;11(12):2107–2120. <https://doi.org/10.18334/et.11.12.122195>

**Об авторах:**

**Каринэ Александровна Бармута**, профессор, заведующий кафедрой «Экономика и менеджмент» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [carinaba@yandex.ru](mailto:carinaba@yandex.ru)

**Маргарита Мартуниковна Енгибарян**, бакалавр кафедры «Экономика и менеджмент» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [leemar2115@gmail.com](mailto:leemar2115@gmail.com)

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

**About the Authors:**

**Karine A. Barmuta**, Dr.Sci. (Economics), Professor, Head of the Economics and Management Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [carinaba@yandex.ru](mailto:carinaba@yandex.ru)

**Margarita M. Engibaryan**, Bachelor's Degree Student of the Department of Economics and Management, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [leemar2115@gmail.com](mailto:leemar2115@gmail.com)

**Conflict of Interest Statement:** the authors declare no conflict of interest.

**All authors have read and approved the final manuscript.**