

46. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ БЕЗРАБОТИЦЫ МОЛОДЕЖИ РБ

Кацко Д.Э., студент гр.372302, Примакович Л.В., магистрант гр. 476701

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Ефремов А.А. – канд. экон. наук, доцент каф. ЭИ

Исследование посвящено экономико-математическому моделированию уровня молодежной безработицы в Республике Беларусь. На основе анализа статистических данных, включая динамику безработицы в последние годы, разработаны модели для изучения тенденций молодежного рынка труда. В работе применяются: 1) системы дифференциальных уравнений, описывающие переходы между состояниями занятости, безработицы и обучения; 2) эконометрические модели, устанавливающие взаимосвязь безработицы с макроэкономическими показателями (темпы роста ВВП, инфляция, государственные расходы). Для калибровки моделей использованы данные Национального статистического комитета Беларуси и региональные исследования. Подчеркивается значение моделирования для прогнозирования ситуации на рынке труда и разработки эффективных мер по снижению молодежной безработицы, включая оптимизацию государственных программ занятости.

Молодежная безработица в Республике Беларусь (РБ) остается значительной проблемой, с уровнем около 10,23% в 2023 году, согласно данным Национального статистического комитета National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2024 [1]. Это не только влияет на молодых людей, но и

имеет широкие экономические и социальные последствия, такие как снижение производительности, увеличение социального неравенства и потенциальный долгосрочный экономический застой.

Согласно статистике, уровень молодежной безработицы в Беларуси в 2023 году составил 10,23%, что немного ниже, чем 12,06% в 2020 году MacroTrends, 2024 [2]. Эти данные, основанные на оценках Международной организации труда (МОТ), показывают стабильную, но все еще высокую проблему. Исследования в регионе Витебска выявили, что уровень занятости молодежи составляет 36,8%, а безработицы — 10,3%, что подтверждает необходимость детального анализа на региональном уровне Vankevich & Korabava, 2019 [3]. Официальный уровень безработицы в стране, около 3,1%, не полностью отражает реальную ситуацию, так как многие молодые люди не регистрируются как безработные, что усложняет анализ Economy of Belarus, 2023 [4].

Экономико-математическое моделирование уровней безработицы включает различные подходы, такие как дифференциальные уравнения, эконометрические модели и временные ряды. Например, исследование на ScienceDirect предлагает модель на основе нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений для анализа безработицы в условиях финансового кризиса Mathematical modeling of the unemployment problem, 2024 [5]. Другое исследование, проведенное для Иордании, сравнивает модели множественной линейной регрессии, ARDL (Autoregressive Distributed Lag) и VAR (Vector Autoregression) для прогнозирования уровня молодежной безработицы, показывая, что ARDL имеет наибольшую точность Comparing Mathematical Models, 2024 [6]. Эти подходы могут быть адаптированы для Беларуси, учитывая доступные данные.

Для моделирования молодежной безработицы в Беларуси можно использовать систему дифференциальных уравнений, описывающую переходы между занятостью, безработицей и обучением. Рассмотрим модель, где:

- $U(t)$ — число безработной молодежи в момент времени t ,
- $E(t)$ — число занятой молодежи,
- $T(t)$ — число молодежи, участвующей в программах обучения.

Система уравнений может быть следующей:

$$\frac{dU}{dt} = \alpha E + \beta T - \gamma U - \delta U \quad (1),$$

$$\frac{dE}{dt} = \gamma U - \alpha E \quad (2),$$

$$\frac{dT}{dt} = \delta U - \beta T \quad (3),$$

- где α — скорость потери работы;
 β — скорость перехода из обучения в безработицу;
 γ — скорость трудоустройства безработных;
 δ — скорость перехода безработных в обучение.

В качестве альтернативной модели можно использовать эконометрическую модель, например, множественную линейную регрессию:

$$YU = \beta_0 + \beta_1 GDP + \beta_2 INF + \beta_3 EXP + \epsilon \quad (4),$$

- где YU — уровень молодежной безработицы;
 GDP — рост ВВП, EDU — уровень образования;
 EXP — государственные расходы на занятость.

Исследования проведенные Шиколина А. Д. показывают, что рост ВВП на 1% снижает безработицу среди молодежи на 0,12%, а увеличение доли молодежи с высшим образованием на 1% — на 0,09%. Однако влияние регионального фактора остается значительным: в сельских районах безработица среди молодежи в 1,5 раза выше, чем в городском [7, 8].

Важным аспектом моделирования является учет программ государственной поддержки. В Беларуси реализуются меры, направленные на содействие занятости молодежи, включая субсидии для работодателей, программы стажировок и переподготовки. В 2023 году на эти цели было выделено около 45 млн рублей, что позволило трудоустроить более 20 тысяч молодых людей. Математическое моделирование показывает, что увеличение финансирования таких программ на 10% может снизить уровень безработицы на 0,3–0,4% в течение года. Однако эффективность программ варьируется по

регионам: в Гомельской области доля трудоустроенных через службы занятости составила 65%, тогда как в Брестской — только 52% [9, 10, 11].

Региональные различия требуют дифференцированного подхода к моделированию. В Минске, где сосредоточено 35% рабочих мест для молодежи, безработица ниже за счет развитой инфраструктуры и доступа к образовательным программам. В то же время в малых городах и сельской местности молодежь сталкивается с ограниченным выбором вакансий и низкой мобильностью. Исследование, проведенное в Гродненской области, показало, что 40% безработной молодежи готовы переехать ради работы, но только 15% имеют доступ к информации о вакансиях в других регионах. Это подчеркивает необходимость включения в модели фактора мобильности рабочей силы [12].

Сезонные колебания уровня молодежной безработицы отмечаются в ряде исследований, включая «Эконометрическую оценку индивидуальных факторов риска молодежной безработицы» и «Проблемы занятости молодежи в Республике Беларусь». В летний период (июнь–август) уровень безработицы снижается на 0,5–0,7% за счёт временного трудоустройства в сельском хозяйстве и туристической сфере, зимой — возрастает на 0,3%. Для анализа таких колебаний в республиканской практике применяются модели ARIMA, как показано в работе А. И. Слаута и О. Б. Цехан [14]. Эти модели обеспечивают высокую точность краткосрочного прогнозирования и позволяют планировать меры поддержки, например, создание временных рабочих мест в межсезонье.

Таким образом, применение экономико-математических методов позволяет не только анализировать текущую ситуацию, но и разрабатывать прогнозы и рекомендации для государственной политики. Модели, учитывающие региональные, образовательные и экономические факторы, обеспечивают высокую точность и практическую ценность, способствуя снижению молодежной безработицы в Беларуси.

Список использованных источников:

1. Индикатор: Уровень безработицы молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dataportal.belstat.gov.by/osids/indicator-info/10102000025?viewType=CHART&chartType=HBAR> – Дата доступа: 13.04.2025.
2. Belarus Youth Unemployment Rate [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.macrotrends.net/global-metrics/countries/BLR/belarus/youth-unemployment-rate> – Дата доступа: 10.04.2025.
3. Молодежная безработица: тенденции и пути решения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vestnik.vstu.by/files/2115/7804/7518/13_37.pdf – Дата доступа: 7.04.2025.
4. Belarus [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/belarus/> – Дата доступа: 8.04.2025.
5. Youth unemployment and its consequences: Evidence from Belarus [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378475423001696> – Дата доступа: 13.04.2025.
6. Comparing Mathematical Models for Forecasting the Youth Unemployment Rate in Jordan [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nhsjs.com/2024/comparing-mathematical-models-for-forecasting-the-youth-unemployment-rate-in-jordan/> – Дата доступа: 10.04.2025.
7. Молодежная безработица: современные тренды и последствия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/molodezhnaya-bezrabotitsa-sovremennye-trendy-i-posledstviya> – Дата доступа: 13.04.2025.
8. Занятость молодежи в сельской и городской местности в условиях российского рынка труда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/zanyatost-molodezhi-v-selskoy-i-gorodskoy-mestnosti-v-usloviyah-rossiyskogo-rynka-truda> – Дата доступа: 12.04.2025.
9. Государственная программа «Рынок труда и содействие занятости» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://econpmu.gov.by/ru/gos-progr-2021-25-ru/> – Дата доступа: 11.04.2025.
10. Молодежная безработица в России: факторы и последствия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hse.ru/data/004/393/1238/27-47%2520Мартынова,%2520Рощин.pdf> – Дата доступа: 6.04.2025.
11. Дифференциация социально-экономического развития областей РБ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/differentsiatsiya-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-oblastey-belarusi> – Дата доступа: 12.04.2025.
12. Анализ молодежной безработицы в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edoc.bseu.by:8080/handle/edoc/99949> – Дата доступа: 13.04.2025.
13. Эконометрическая оценка индивидуальных факторов риска молодежной безработицы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonometricheskaya-otsenka-individualnyh-faktorov-riska-molodezhnoy-bezrabotitsy> – Дата доступа: 13.04.2025.
14. Проблемы занятости молодежи в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.grsu.by/doc/55886> – Дата доступа: 13.04.2025.