

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕЛЕЙ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ И АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ВВП РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Полонников А. Д.

*Академия управления при Президенте Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Шабанович Р. А. – магистр технических наук*

**Аннотация.** В работе проведён сравнительный анализ эффективности классических эконометрических моделей и алгоритмов машинного обучения при прогнозировании темпов роста валового внутреннего продукта Республики Беларусь. Эмпирическая база исследования включает квартальные макроэкономические показатели за период 2005–2024 гг. Оценка качества моделей осуществлялась с использованием метрик MAPE и RMSE. Установлено, что алгоритмы машинного обучения, в частности LASSO-регрессия, обеспечивают более высокую точность прогнозирования по сравнению с моделями ARIMA и VAR. Обоснована целесообразность применения гибридного подхода в макроэкономическом прогнозировании.

**Ключевые слова:** машинное обучение, эконометрика, ВВП, наукастинг, временные ряды, LASSO, Random Forest.

**Введение.** В современных условиях точность краткосрочного прогнозирования валового внутреннего продукта приобретает критическое значение, поскольку на её основе формируются решения в области государственной экономической политики. В связи с этим свою актуальность приобретают методы наукастинга, позволяющие оперативно оценивать текущую динамику макроэкономических показателей. Для решения данной задачи применяются модели временных рядов, такие как ARIMA и VAR. Однако их использование ограничено необходимостью соблюдения статистических предпосылок и недостаточной способностью учитывать нелинейные зависимости.

**Основная часть.** В рамках исследования была сформирована выборка квартальных макроэкономических показателей Республики Беларусь за период с 2005 по 2024 гг., включающая 80 наблюдений. В качестве переменных использовались темпы прироста реального ВВП, индекс потребительских цен, инвестиции в основной капитал, показатели экспорта и импорта, уровень заработной платы и ставка рефинансирования. Данные были разделены на обучающую и тестовую выборки в соотношении 70% и 30% соответственно.

Для анализа были использованы следующие модели: ARIMA как базовая модель временного ряда, VAR как многомерная модель, учитывающая взаимосвязь макроэкономических показателей, LASSO-регрессия как метод регуляризации с автоматическим отбором признаков, а также алгоритм Random Forest, позволяющий учитывать нелинейные зависимости. Оценка качества прогнозов осуществлялась с использованием метрик средней абсолютной процентной ошибки (MAPE) и среднеквадратичной ошибки (RMSE).

В результате проведённого анализа установлено, что классические модели обеспечивают удовлетворительное качество прогнозирования, однако уступают алгоритмам машинного обучения. Модель ARIMA демонстрирует наибольшую ошибку, что обусловлено эффектом лагового запаздывания. Модель VAR показывает более высокую точность за счёт учёта взаимосвязей между переменными, однако также уступает ML-методам.

Наилучшие результаты получены при использовании LASSO-регрессии, которая позволила минимизировать значения ошибок за счёт отбора наиболее значимых факторов. В модели были выделены ключевые переменные, включая экспорт, инвестиции, инфляцию и ставку рефинансирования, что отражает структурные особенности экономики Республики

Беларусь. Алгоритм Random Forest также показал высокую точность, однако уступил LASSO, что может быть связано с ограниченным объёмом выборки и склонностью к переобучению.

Установлено, что алгоритмы машинного обучения обладают важным преимуществом – отсутствием выраженного лагового эффекта, что обеспечивает более адекватную реакцию на изменения экономической динамики. Вместе с тем их использование осложняется более низкой интерпретируемостью и необходимостью дополнительных методов объяснения результатов.

**Заключение.** В ходе исследования установлено, что алгоритмы машинного обучения превосходят классические эконометрические модели по точности краткосрочного прогнозирования ВВП Республики Беларусь. Наиболее эффективной моделью является LASSO-регрессия, обеспечивающая оптимальный баланс между точностью и устойчивостью результатов. В связи с этим целесообразно применение гибридных подходов, сочетающих преимущества эконометрических методов и алгоритмов машинного обучения. Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов для совершенствования системы макроэкономического прогнозирования и повышения эффективности управленческих решений.

### Список литературы

1. Алгоритмы машинного обучения для краткосрочного прогнозирования темпов прироста реального ВВП. – Москва : ЕФСР, 2024.
2. Наукастинг ВВП: от традиционных моделей к методам машинного обучения. – Москва : ЕФСР, 2025.
3. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс].
4. Macroeconomic and Labor Market Drivers of AI Adoption in Europe: A Machine Learning and Panel Data Approach // *Economies*. – 2025. – Vol. 13, No. 8. – Art. 226. – DOI: 10.3390/economies13080226.
5. Olarte-Libreros M.M., Rojas-Mora J.E., Guerrero-Sierra H.F., Niño C., De la Peña N. Effects of International Shocks on Cocoa Global Production // *Economies*. – 2025. – Vol. 13, No. 2. – Art. 48. – DOI: 10.3390/economies13020048.
6. Kim H.H., Lee N.K. State-Dependent Phillips Curve // *Economies*. – 2025. – Vol. 13, No. 1. – Art. 14. – DOI: 10.3390/economies13010014.
7. Gava E., Seabela M., Ogujiuba K. The Effect of Trade Openness on Environmental Quality in SACU Countries: The CS-ARDL Approach // *Economies*. – 2025. – Vol. 13, No. 8. – Art. 233.

UDC 330.43:004.8

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF TIME SERIES MODELS AND MACHINE LEARNING ALGORITHMS IN FORECASTING THE GDP OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Polonnikov A. D.

*Academy of Public Administration under the President of the Republic of Belarus,  
Minsk, Republic of Belarus*

*Shabanovich R.A. – Master of Sci.*

**Annotation.** The paper presents a comparative analysis of the effectiveness of classical econometric models and machine learning algorithms in forecasting the growth rate of the gross domestic product of the Republic of Belarus. The empirical basis of the study includes quarterly macroeconomic indicators for the period 2005–2024. The forecasting performance was evaluated using standard metrics, namely Mean Absolute Percentage Error (MAPE) and Root Mean Squared Error (RMSE). The results show that machine learning algorithms, in particular LASSO regression, provide higher forecasting accuracy compared to ARIMA and VAR models. The feasibility of applying a hybrid approach to macroeconomic forecasting is substantiated.

**Keywords:** machine learning, econometrics, GDP, nowcasting, time series, LASSO, Random Forest.