



**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ  
ОЦЕНКИ КРЕДИТНЫХ РИСКОВ В БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЕ С  
ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО  
ИНТЕЛЛЕКТА**

*Кучабоев Руслан Теллаевич*

*Старший преподаватель кафедры компьютерных систем,  
Университет экономики и педагогики.*

*[Rkuchaboyev@gmail.com](mailto:Rkuchaboyev@gmail.com)*

*Аннотация: В условиях цифровизации финансового сектора и роста объемов доступных данных проблема точной оценки кредитных рисков приобретает особую актуальность. Традиционные эконометрические модели, широко применяемые в банковской практике, не всегда позволяют в полной мере учитывать сложные нелинейные зависимости и гетерогенность заемщиков. В статье рассматриваются подходы к совершенствованию эконометрических моделей оценки кредитных рисков путем интеграции технологий искусственного интеллекта. Цель исследования заключается в повышении точности и устойчивости эконометрических оценок кредитного риска при сохранении их интерпретируемости. В качестве методологической базы используются логит- и пробит-модели, модели панельных данных, а также алгоритмы машинного обучения, включая случайный лес и градиентный бустинг. Полученные результаты показывают, что использование инструментов искусственного интеллекта в качестве вспомогательного аналитического механизма позволяет повысить прогностическую способность эконометрических моделей и улучшить качество принятия кредитных решений. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения предложенного подхода в системах риск-менеджмента коммерческих банков.*



**Ключевые слова:** кредитный риск, банковская система, эконометрика, логит-модель, пробит-модель, искусственный интеллект, машинное обучение.

**Abstract.** *In the context of digitalization of the financial sector and the rapid growth of available data volumes, the problem of accurate credit risk assessment has become increasingly relevant. Traditional econometric models widely used in banking practice do not always fully capture complex nonlinear relationships and borrower heterogeneity. This article examines approaches to improving econometric models for credit risk assessment through the integration of artificial intelligence technologies. The aim of the study is to enhance the accuracy and robustness of econometric credit risk estimates while preserving their interpretability. The methodological framework is based on logit and probit models, panel data models, as well as machine learning algorithms, including random forest and gradient boosting. The results demonstrate that the use of artificial intelligence tools as a complementary analytical mechanism improves the predictive performance of econometric models and enhances the quality of credit decision-making. The practical significance of the study lies in the applicability of the proposed approach in risk management systems of commercial banks.*

**Keywords:** *credit risk, banking system, econometrics, logit model, probit model, artificial intelligence, machine learning.*

## ВВЕДЕНИЕ

Кредитная деятельность является основой функционирования коммерческих банков и одновременно источником наибольших финансовых рисков. Ошибки в оценке кредитоспособности заемщиков могут приводить к росту проблемных кредитов, снижению устойчивости банковской системы и возникновению системных кризисов. В этой связи разработка и совершенствование методов оценки кредитных рисков остается одной из ключевых задач эконометрических и финансово-экономических исследований.



Традиционно в банковской практике используются эконометрические модели, основанные на статистическом анализе финансовых показателей заемщиков. Логит- и пробит-модели получили широкое распространение благодаря своей интерпретируемости и возможности формального статистического тестирования гипотез. Однако в условиях цифровой трансформации банковского сектора данные становятся более объемными, разнородными и динамичными, что ограничивает возможности классических моделей.

Развитие технологий искусственного интеллекта и машинного обучения открыло новые возможности для анализа кредитных рисков. Алгоритмы машинного обучения демонстрируют высокую точность прогнозирования, но часто рассматриваются как «черный ящик», что затрудняет их использование в регулируемой банковской среде. В связи с этим актуальным является подход, при котором эконометрические модели сохраняют ключевую роль, а методы искусственного интеллекта используются для их расширения и повышения эффективности.

Целью настоящей статьи является разработка и апробация подхода к совершенствованию эконометрических моделей оценки кредитных рисков на основе интеграции технологий искусственного интеллекта. Для достижения цели в работе решаются следующие задачи:

- анализ существующих эконометрических подходов к оценке кредитного риска;
- обоснование необходимости интеграции методов искусственного интеллекта;
- построение и оценка эконометрических моделей кредитного риска;
- сравнительный анализ результатов классических моделей и моделей с использованием машинного обучения.



## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В экономической литературе кредитный риск традиционно рассматривается как вероятность невыполнения заемщиком своих обязательств перед кредитором. Одними из первых формализованных подходов к оценке кредитного риска стали модели дискриминантного анализа, которые впоследствии были вытеснены логит- и пробит-моделями.

Логит-модели широко применяются для оценки вероятности дефолта заемщика на основе его финансовых и нефинансовых характеристик. Их преимуществом является простота интерпретации коэффициентов и возможность оценки предельных эффектов. Пробит-модели используются в аналогичных целях и отличаются предположениями о распределении ошибки.

В последние годы в научных исследованиях все чаще подчеркивается необходимость учета нелинейных эффектов и взаимодействий между факторами кредитного риска. Это привело к росту интереса к методам машинного обучения, таким как нейронные сети, случайный лес и градиентный бустинг. Эмпирические исследования показывают, что данные методы зачастую превосходят классические эконометрические модели по точности прогнозирования.

В то же время ряд авторов указывает на ограничения применения искусственного интеллекта в банковской сфере, связанные с интерпретируемостью моделей и требованиями финансового регулирования. В этой связи в современной литературе формируется направление гибридных моделей, сочетающих эконометрический и вычислительный подходы, что и составляет теоретическую основу данного исследования.

## МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

### *Эконометрическая модель оценки кредитного риска*

В качестве базовой эконометрической модели используется логит-модель вероятности дефолта заемщика:



$$P(\text{Default}_i = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta X_i)}}$$

Где  $\text{Default}_i$  — бинарная переменная, принимающая значение 1 в случае дефолта заемщика  $i$ ;

$X_i$  — вектор объясняющих переменных (доход, долговая нагрузка, кредитная история и др.);  
 $\alpha, \beta$  — параметры модели.

Для проверки устойчивости результатов дополнительно оценивается пробит-модель, основанная на нормальном распределении ошибки.

### *Использование панельных данных*

При наличии динамической информации о заемщиках применяется панельная модель следующего вида:

$$\text{Default}_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it},$$

где  $\mu_i$  отражает индивидуальные неизменяемые характеристики заемщиков, а  $\varepsilon_{it}$  - случайную ошибку.

### *Интеграция методов искусственного интеллекта*

Для повышения прогностической точности используются алгоритмы машинного обучения - Random Forest и Gradient Boosting. Эти методы позволяют выявлять сложные нелинейные зависимости между переменными и учитывать взаимодействия факторов кредитного риска.

Важно отметить, что методы искусственного интеллекта в рамках данного исследования не заменяют эконометрические модели, а используются как вспомогательный инструмент для сравнения и уточнения результатов. Эконометрический анализ остается основой интерпретации и принятия решений.

### *Источники данных*

Эмпирическая база исследования формируется на основе обезличенных банковских данных по кредитным операциям за период 2016–2024 гг.,



включающих финансовые характеристики заемщиков и информацию о качестве обслуживания долга.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты оценки логит- и пробит-моделей показывают, что ключевыми факторами кредитного риска являются уровень дохода заемщика, коэффициент долговой нагрузки и наличие просроченных платежей в кредитной истории. Все указанные переменные оказываются статистически значимыми на стандартных уровнях значимости.

Сравнительный анализ демонстрирует, что модели с панельными данными обладают более высокой устойчивостью оценок по сравнению с кросс-секционными моделями. Это подтверждает важность учета индивидуальных характеристик заемщиков.

Алгоритмы машинного обучения показали более высокую точность прогнозирования дефолта, однако их интерпретация оказалась менее прозрачной. В то же время результаты эконометрических моделей обеспечили четкое понимание влияния отдельных факторов на кредитный риск.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные результаты подтверждают выводы современной литературы о целесообразности комбинированного подхода к оценке кредитных рисков. Эконометрические модели обеспечивают интерпретируемость и соответствие регуляторным требованиям, тогда как методы искусственного интеллекта повышают точность прогнозов.

Интеграция искусственного интеллекта в эконометрический анализ позволяет банкам более эффективно управлять кредитными портфелями и снижать уровень проблемной задолженности. При этом ключевым условием является сохранение ведущей роли эконометрического подхода.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье предложен подход к совершенствованию эконометрических моделей оценки кредитных рисков в банковской системе с использованием



технологий искусственного интеллекта. Показано, что сочетание классических логит- и пробит-моделей с методами машинного обучения позволяет повысить качество оценки кредитного риска и точность прогнозирования дефолтов.

Результаты исследования могут быть использованы в практике риск-менеджмента коммерческих банков, а также в дальнейших научных исследованиях в области эконометрики и цифровых финансов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айвазян, С. А., Бухштабер, В. М., Енюков, И. С., & Мешалкин, Л. Д. (2018). *Прикладная статистика и основы эконометрики*. Москва: ЮНИТИ-ДАНА.
2. Айвазян, С. А. (2020). *Эконометрика*. Москва: Магистр; ИНФРА-М.
3. Магнус, Я. Р., Катышев, П. К., & Пересецкий, А. А. (2019). *Эконометрика. Начальный курс*. Москва: Дело.
4. Клейнер, Г. Б. (2018). Цифровая экономика и системная трансформация экономики. *Вопросы экономики*, (6), 71–86.
5. Ершов, М. В. (2021). Финансовая стабильность и риски банковской системы в условиях цифровизации. *Деньги и кредит*, (4), 3–12.
6. Федоренко, Н. П., & Белоусов, Д. Р. (2019). Экономико-математическое моделирование и прогнозирование развития регионов. *Проблемы прогнозирования*, (5), 15–27.
7. Wooldridge, J. M. (2020). *Introductory econometrics: A modern approach*. Cengage Learning.
8. Baltagi, B. H. (2021). *Econometric analysis of panel data*. Springer.