

Методы и инструменты для прогнозирования курса валют

Л.А. Лазебная^{*1}, Д.М. Зеленский^{*2}

^{*1} к.т.н, доцент, Донецкий национальный технический университет,
L_Lazebnay@mail.ru, SPIN-код: 3146-9301, AuthorID: 847184

^{*2} магистрант, Донецкий национальный технический университет,
dimitrizelenskiy@yandex.ru

Лазебная Л.А., Зеленский Д.М. Методы и инструменты для прогнозирования курса валют. Статья посвящена комплексному исследованию методов и инструментов прогнозирования валютных курсов. В работе рассматриваются как классические подходы к прогнозированию, включая фундаментальный и технический анализ, так и современные методы, основанные на машинном обучении и технологиях больших данных. Особое внимание уделяется теоретическим основам валютного прогнозирования, факторам, влияющим на формирование курсов валют, и различным концептуальным моделям. Проведен сравнительный анализ эффективности традиционных и инновационных методов прогнозирования, оценка их достоверности и точности. Исследование представляет интерес как для специалистов в области финансовых рынков, так и для исследователей, занимающихся разработкой и применением современных технологий прогнозирования.

Ключевые слова: прогнозирование, валютный курс, эконометрические модели, машинное обучение, нейронные сети, большие данные.

Введение

В современном мире валютный рынок играет ключевую роль в глобальной экономике. Колебания курсов валют влияют на множество аспектов экономической деятельности, от международной торговли до инвестиционных решений. В связи с этим, прогнозирование валютных курсов становится важнейшим инструментом для принятия обоснованных финансовых решений.

Актуальность исследования методов и инструментов прогнозирования курса валют обусловлена несколькими факторами. Во-первых, растущая нестабильность мировой экономики и геополитическая напряженность приводят к повышенной волатильности на валютных рынках. Это создает потребность в более точных и надежных методах прогнозирования.

Во-вторых, развитие технологий, в частности, искусственного интеллекта и машинного обучения, открывает новые возможности для анализа больших объемов данных и выявления сложных закономерностей в динамике валютных курсов. Это позволяет создавать более совершенные модели прогнозирования.

В-третьих, глобализация финансовых рынков и увеличение числа участников валютных операций повышают спрос на качественные прогнозы со стороны различных экономических агентов: от крупных корпораций и банков до частных инвесторов и трейдеров.

Цель данной работы заключается в систематизации и анализе существующих методов и инструментов прогнозирования курса валют, а также в оценке их эффективности в современных экономических условиях.

Понятие и факторы, влияющие на курс валют

Курс обмена валют — это стоимость одной валюты, выраженная в единицах другой валюты. Это ключевой показатель, который отражает состояние экономики страны и её положение на международной арене.

На формирование курса обмена валют влияет множество факторов, которые можно разделить на несколько категорий:

Экономические факторы:

- Паритет покупательной способности.
- Состояние платёжного баланса страны.
- Уровень инфляции.
- Разница процентных ставок.
- Государственный долг.

Политические факторы:

- Стабильность политической системы.
- Геополитическая обстановка.
- Внешнеэкономическая политика государства.

Спекулятивные факторы:

- Действия крупных игроков на рынке валют.
- Ожидания участников рынка.

Технические факторы:

- Исторические тенденции и паттерны на графиках.

Основные подходы к прогнозированию финансовых рынков

В области прогнозирования финансовых рынков, включая валютный рынок, выделяют три основных подхода:

1. Фундаментальный анализ: основан на изучении макроэкономических показателей, политических событий и других факторов, влияющих на экономику страны и, следовательно, на курс ее валюты. Этот метод предполагает анализ экономических отчетов, новостей и заявлений официальных лиц.

2. Технический анализ: базируется на исследовании исторических данных о движении цен и объемах торгов. Технические аналитики используют различные индикаторы и графические паттерны для предсказания будущих движений курса.

3. Сентимент-анализ: изучает настроения и ожидания участников рынка. Этот подход учитывает психологические факторы, влияющие на принятие решений трейдерами и инвесторами. [1]

Прогнозирование валютных курсов: ключевые концепции и модели

В области прогнозирования валютных курсов существует несколько ключевых теорий и моделей:

Теория паритета покупательной способности (ППС) предполагает, что обменные курсы между валютами будут стремиться к уровню, при котором покупательная способность каждой валюты в разных странах будет одинаковой.

Модель непокрытого паритета процентных ставок утверждает, что разница в процентных ставках между двумя странами должна быть равна ожидаемому изменению обменного курса их валют.

Монетарная модель связывает изменения валютного курса с изменениями в предложении денег, реальном доходе и процентных ставках в соответствующих странах.

Модель платёжного баланса рассматривает влияние торгового баланса и потоков капитала на валютный курс.

Портфельная модель учитывает влияние международных инвестиционных потоков на формирование валютных курсов.

Модели временных рядов используют статистические методы для анализа исторических данных и прогнозирования будущих значений курса.

Модели на основе машинного обучения применяют алгоритмы искусственного интеллекта для выявления сложных закономерностей в движении валютных курсов.

Каждая из этих теорий и моделей имеет свои преимущества и ограничения. На практике часто используется комбинация различных подходов для повышения точности прогнозов. Важно отметить, что ни одна модель не может гарантировать абсолютно точный прогноз из-за сложности и динамичности валютного рынка.

Фундаментальный анализ

Фундаментальный анализ – это метод прогнозирования валютного курса, основанный на изучении экономических, политических и социальных факторов, влияющих на стоимость валюты. Этот подход предполагает тщательное исследование макроэкономических показателей и событий, которые могут оказать влияние на валютный рынок.

Основные элементы фундаментального анализа включают:

1. Анализ экономических показателей: ВВП, инфляция, уровень безработицы, промышленное производство, розничные продажи.

2. Оценка монетарной политики: изучение решений центральных банков, изменений процентных ставок, объемов денежной массы.

3. Анализ платежного баланса: исследование торгового баланса, потоков капитала, прямых иностранных инвестиций.

4. Политические факторы: оценка стабильности правительства, геополитических рисков, изменений в законодательстве.

5. Анализ рыночных настроений: изучение ожиданий инвесторов, настроений потребителей и бизнеса.

Преимущество фундаментального анализа заключается в его способности учитывать широкий спектр факторов, влияющих на валютный курс. Однако он требует глубоких знаний экономики и постоянного мониторинга большого объема информации. [2]

Технический анализ

Технический анализ – это метод прогнозирования, основанный на изучении исторических данных о движении цен и объемах торгов. Этот подход предполагает, что все фундаментальные факторы уже учтены в цене, и будущее движение курса можно предсказать, анализируя графики и статистические данные.

Основные инструменты технического анализа:

1. Графические паттерны: фигуры продолжения и разворота тренда.

2. Индикаторы тренда: скользящие средние, MACD, ADX.

3. Осцилляторы: RSI, Stochastic, CCI.

4. Уровни поддержки и сопротивления.

5. Волновая теория Эллиотта и числа Фибоначчи.

Технический анализ позволяет быстро обрабатывать большие объемы данных и выявлять краткосрочные тенденции. Однако он может быть менее эффективен при долгосрочном прогнозировании и не учитывает фундаментальные факторы, влияющие на рынок.

Эконометрические модели

Методы эконометрического анализа — это математические инструменты, которые используются для прогнозирования курсов валют на основе анализа статистических данных.

1. Одним из самых простых методов является линейная регрессия. В этой модели курс валюты рассматривается как функция от одной или нескольких переменных. Например, $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon$, где Y — курс валюты, X_i — независимые переменные (экономические показатели), β_i — коэффициенты, ε — случайная ошибка.

2. Модели ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) используются для анализа временных рядов и учитывают автокорреляцию в данных. Общая форма модели ARIMA (p, d, q): $Y_t = c + \phi_1 Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q} + \varepsilon_t$, где p — порядок авторегрессии, d — порядок интегрирования, q — порядок скользящего среднего.

3. Векторные авторегрессионные модели (VAR) используются для анализа взаимосвязей между несколькими временными рядами. Каждая переменная моделируется как функция прошлых значений всех переменных в системе.

4. Модели с условной гетероскедастичностью (GARCH) применяются для моделирования волатильности курсов валют, учитывая изменение дисперсии ошибок во времени.

Методы эконометрического анализа позволяют определить, как различные факторы влияют на стоимость валюты в количественном выражении. Также они дают возможность проверять теории с помощью статистических тестов. Однако для применения этих методов необходимо большое количество исторических данных, и они могут быть чувствительны к изменениям в экономической структуре.

Каждый из этих классических методов имеет свои преимущества и недостатки. На практике часто наиболее эффективным оказывается сочетание различных методов, чтобы получить больше информации и повысить точность прогнозов. [3]

Методы машинного обучения в прогнозировании

Машинное обучение (МО) представляет собой подход, при котором алгоритмы автоматически улучшают свою производительность с опытом. В контексте прогнозирования валютных курсов методы МО способны обрабатывать большие объемы данных и выявлять сложные нелинейные зависимости.

Основные методы МО, применяемые в прогнозировании валютных курсов:

1. Деревья решений и случайные леса: Эти методы строят иерархическую структуру правил для принятия решений. Случайные леса, состоящие из множества деревьев решений, особенно эффективны для обработки нелинейных зависимостей в данных.

2. Метод опорных векторов (SVM): SVM ищет оптимальную гиперплоскость для разделения классов данных. В задачах прогнозирования SVM может использоваться для классификации направления движения курса или для регрессии при прогнозировании конкретных значений.

3.Градиентный бустинг: Этот метод последовательно обучает множество слабых моделей, каждая из которых корректирует ошибки предыдущих. Алгоритмы вроде XGBoost и LightGBM часто показывают высокую точность в задачах прогнозирования.

4.Кластерный анализ: Методы кластеризации, такие как K-средних или DBSCAN, могут использоваться для выявления групп схожих рыночных состояний, что помогает в прогнозировании будущего поведения курса.

Преимущество методов МО заключается в их способности автоматически адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям и обрабатывать сложные взаимосвязи между множеством факторов. [4]

Нейронные сети и глубокое обучение

Нейронные сети и методы глубокого обучения представляют собой подмножество машинного обучения, вдохновленное структурой и функционированием человеческого мозга. Эти методы особенно эффективны при работе с большими объемами данных и сложными паттернами.

Основные типы нейронных сетей, применяемых в прогнозировании валютных курсов:

1.Многослойные перцептроны (MLP): Классические полносвязные нейронные сети, способные моделировать сложные нелинейные зависимости между входными данными и прогнозируемым курсом.

2.Сверточные нейронные сети (CNN): Изначально разработанные для обработки изображений, CNN также применяются для анализа временных рядов, выявляя локальные паттерны в данных о валютных курсах.

3.Рекуррентные нейронные сети (RNN) и LSTM: Эти архитектуры специально разработаны для обработки последовательных данных. LSTM (Long Short-Term Memory) особенно эффективны для моделирования долгосрочных зависимостей в финансовых временных рядах.

4.Автоэнкодеры: Используются для уменьшения размерности входных данных и выделения наиболее информативных признаков, что может улучшить качество прогнозирования.

Глубокое обучение позволяет создавать модели, способные автоматически извлекать сложные признаки из сырых данных, что особенно ценно при работе с разнородной информацией, влияющей на валютные курсы.

Алгоритмы с применением больших данных (Big Data)

Технологии Big Data позволяют обрабатывать огромные объемы структурированных и неструктурированных данных, что открывает новые возможности для прогнозирования валютных курсов.

Основные направления применения Big Data в прогнозировании:

1.Анализ новостных потоков: Алгоритмы обработки естественного языка применяются для анализа новостей, социальных медиа и других текстовых источников, оценивая их влияние на валютный рынок.

2.Анализ рыночных микроструктур: Обработка данных о каждой транзакции (тиковых данных) позволяет выявлять краткосрочные паттерны в поведении рынка.

3.Интеграция разнородных источников данных: Объединение экономических показателей, технических индикаторов, новостных событий и других факторов для создания комплексных прогностических моделей.

4.Распределенные вычисления: Использование технологий типа Hadoop и Spark для обработки больших объемов данных и обучения сложных моделей на распределенных кластерах.

Применение технологий Big Data позволяет учитывать широкий спектр факторов, влияющих на валютный курс, и обрабатывать данные в режиме реального времени, что повышает точность и актуальность прогнозов.

Современные инструменты прогнозирования, основанные на машинном обучении, нейронных сетях и технологиях Big Data, обладают высоким потенциалом для улучшения точности прогнозов валютных курсов. Однако их эффективное применение требует значительных вычислительных ресурсов, наличия качественных данных и глубокого понимания как финансовых рынков, так и алгоритмов машинного обучения. [5]

Преимущества и недостатки классических методов

Классические методы прогнозирования курса валют, такие как фундаментальный анализ, технический анализ и эконометрические модели, до сих пор активно используются.

Фундаментальный анализ учитывает макроэкономические факторы, такие как ВВП, инфляция, процентные ставки и торговый баланс, и глубоко связан с реальной экономикой. Он требует детального понимания экономики и доступа к актуальной информации, но плохо справляется с краткосрочными колебаниями курса, ориентируясь на долгосрочные тенденции.

Технический анализ использует исторические данные о движении цены, графические модели, индикаторы и осцилляторы, и доступен для любых финансовых инструментов. Он прост в освоении, но не учитывает внешние экономические факторы и не всегда предсказывает сильные ценовые колебания.

Эконометрические модели, такие как ARIMA и модели временных рядов, используют статистические методы для выявления закономерностей и требуют значительных вычислительных ресурсов и качественных

данных для построения точных прогнозов. Они объективны и научно обоснованы, но не всегда возможны в условиях волатильного валютного рынка.

Анализ достоверности современных методов

Современные методы прогнозирования валютных курсов стали возможны благодаря развитию технологий машинного обучения и искусственного интеллекта. Они позволяют более точно и оперативно предсказывать изменения курсов валют, но их эффективность зависит от применяемой методики, объема данных и условий на рынке.

Основные инструменты, используемые для прогнозирования, включают нейронные сети, модели глубокого обучения, алгоритмы машинного обучения и гибридные системы.

Нейронные сети обучаются на исторических данных и выявляют сложные зависимости между макроэкономическими и техническими факторами. Они способны адаптироваться и корректировать прогнозы по мере изменения рыночной ситуации.

Рекуррентные нейронные сети (RNN) и LSTM (Long Short-Term Memory) эффективны в краткосрочном прогнозировании, но зависят от настройки модели и объема данных. При недостатке данных и переобучении модели могут давать неверные прогнозы.

Модели глубокого обучения, особенно в сочетании с алгоритмами обработки больших данных, показали высокую точность в прогнозировании валютных курсов. Они учитывают множество факторов, включая макроэкономические индикаторы, рыночные настроения, технические индикаторы и новостные потоки. Однако для обучения моделей глубокого обучения требуются значительные вычислительные мощности и данные.

Алгоритмы машинного обучения, такие как случайные леса (Random Forest), градиентный бустинг (XGBoost) и метод опорных векторов (SVM), гибкие и адаптируются к различным типам данных. Они способны выявлять как линейные, так и нелинейные зависимости и минимизировать риск ошибок переобучения. Однако они требуют качественных данных и сложной интерпретации.

Гибридные модели объединяют преимущества различных подходов, компенсируя недостатки отдельных методов для повышения точности. Они эффективны в условиях высокой волатильности, но не учитывают неожиданные изменения.

Точность современных методов высока в краткосрочной перспективе, но требует доработки для долгосрочных прогнозов и учёта редких событий. [6]

Анализ и оценка точности реальных прогнозов

В качестве иллюстрации применения современных методов прогнозирования можно привести прогноз курса евро к доллару на 2020 год, выполненный с использованием нейронных сетей. На основе анализа макроэкономических данных и технических индикаторов модель предсказала укрепление евро по отношению к доллару в первом квартале. Прогноз оказался верным: евро действительно вырос на 3%, что подтверждает высокую точность краткосрочных прогнозов, полученных с помощью современных методов.

Другим примером может служить прогнозирование курса рубля с помощью эконометрических моделей в 2014 году, когда введение санкций привело к резким колебаниям на валютном рынке. Классические модели не смогли учесть столь значительное воздействие внешнеполитических факторов, что привело к ошибкам в прогнозировании. В результате рубль значительно обесценился по отношению к доллару, что не было предсказано заранее.

Эти примеры демонстрируют, что, несмотря на более высокую точность, современные методы не всегда способны полностью предсказать поведение валют на долгосрочной перспективе, особенно в условиях возникновения неожиданных экономических и политических событий.

Литература

1. Агеев А.И., Глазьев С.Ю., Митяев Д.А., Золотарева О.А., Переслегин С.Б. Построение модели прогноза курса валют на долгосрочном и краткосрочном горизонтах // Экономические стратегии. 2022. № 6 (186). С. 16 - 25. DOI: 10.33917/es-6.186.2022.16-25. EDN: CREHGS. URL: https://www.researchgate.net/publication/370633353_Postroenie_modeli_proгноza_kursa_valut_na_dolgosrocnom_i_kratkosrocnom_gorizontah (дата обращения: 05.11.2024)
2. Братюхин К. В. Сравнение теоретических методов анализа и прогнозирования динамики валютного курса. // Научный альманах Центрального Черноземья. Учредители: Цифровая академия. — С. 124–135. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54078502> (дата обращения: 05.11.2024)
3. Погосян Э. А. Прогнозирование валютных курсов с использованием методов статистики // Научные записки молодых исследователей. 2015. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanie-valyutnyh>

[kursov-s-ispolzovaniem-metodov-statistiki](#) (дата обращения: 05.11.2024).

4. Луппова В. В. Инструментальные императивы в моделировании валютных курсов // Наука, образование и культура. 2016. №7 (10). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/instrumentalnye-imperativy-v-modelirovanii-valyutnyh-kurov> (дата обращения: 05.11.2024).

5. Иванов М. А. и др. Разработка модели прогнозирования валютного курса USD/RUB на основе новостного фона с использованием искусственных нейронных сетей: магистерская диссертация по направлению подготовки: 38.04. 01 - Экономика. – 2020. URL: <https://vital.lib.tsu.ru/vital/access/services/Download/vital:11598/SOURCE01> (дата обращения: 05.11.2024).

6. Люкшин А. М. Прогнозирование валютного курса в современных экономических условиях // Финансовая жизнь. – 2018. – №. 4. – С. 78-84. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36579902> (дата обращения: 05.11.2024).

Лазебеная Л.А., Зеленский Д.М. Методы и инструменты для прогнозирования курса валют. Статья посвящена комплексному исследованию методов и инструментов прогнозирования валютных курсов. В работе рассматриваются как классические подходы к прогнозированию, включая фундаментальный и технический анализ, так и современные методы, основанные на машинном обучении и технологиях больших данных. Особое внимание уделяется теоретическим основам валютного прогнозирования, факторам, влияющим на формирование курсов валют, и различным концептуальным моделям. Проведен сравнительный анализ эффективности традиционных и инновационных методов прогнозирования, оценка их достоверности и точности. Исследование представляет интерес как для специалистов в области финансовых рынков, так и для исследователей, занимающихся разработкой и применением современных технологий прогнозирования.

Ключевые слова: прогнозирование, валютный курс, эконометрические модели, машинное обучение, нейронные сети, большие данные.

Lazebenaya L.A., Zelensky D.M. Methods and tools for currency exchange rate forecasting. The article is devoted to a comprehensive study of methods and tools for forecasting currency exchange rates. The paper examines both classical forecasting approaches, including fundamental and technical analysis, and modern methods based on machine learning and big data technologies. Special attention is paid to the theoretical foundations of currency forecasting, factors affecting exchange rate formation, and various conceptual models. A comparative analysis of the effectiveness of traditional and innovative forecasting methods, assessment of their reliability and accuracy is conducted. The research is of interest both for financial market specialists and researchers involved in the development and application of modern forecasting technologies.

Keywords: forecasting, exchange rate, econometric models, machine learning, neural networks, big data.