



Федеральное государственное
образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
**«Финансовый университет
при Правительстве
Российской Федерации»
(Финансовый университет)**

О Т З Ы В

08.04.2024 № 02693

Москва

**ведущей организации на диссертацию
Проскурякова Александра Юрьевича
на тему «Математические методы
и информационные технологии управления
торговыми операциями с цифровыми валютами»,
представленную в диссертационный совет 24.2.372.03
на соискание ученой степени доктора экономических наук
по специальности 5.2.2. Математические, статистические и
инструментальные методы в экономике**

1. Актуальность темы

Рынки цифровых валют (далее – ЦВ) развиваются стремительно, при этом инструменты регулирования рынков ЦВ и управления торговыми операциями на этих рынках в значительной степени основываются на методологиях, предназначенных для традиционных финансовых рынков.

Высокий технологический уровень блокчейн-решений в значительной степени спровоцировал рост рынка, распространение ЦВ, появление их новых видов. При этом ЦВ имеют три отличительные от традиционных активов особенности:

1. Наличие требований к высокой скорости принятия решений;
2. Жесткое ограничение эмиссии;
3. Непрерывность работы биржевых систем.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по научной работе,
кандидат экономических наук,
доцент

С. П. Соляникова

2024 г.



Эти особенности рынка ЦВ приводят к формированию новых специфичных закономерностей в стоимостной динамике ЦВ, которые не учитываются при использовании распространённых методов принятия решений и управления финансовыми активами.

Это предполагает необходимость разработки и исследования математических моделей и информационно-технологических систем для повышения эффективности принятия решений по управлению ЦВ, адекватно учитывающих указанные особенности.

Комплексные методологии управления торговыми операциями с ЦВ, в полной мере учитывающие названные выше особенности, на сегодня в научном обиходе отсутствуют, что определяет актуальность исследования математических методов и информационных технологий управления торговыми операциями с ЦВ, которому посвящена диссертация Проскурякова А.Ю.

2. Основные результаты исследования и их новизна

Целью работы А.Ю. Проскурякова является разработка и совершенствование моделей управления торговыми операциями с ЦВ, реализующих их информационно-аналитических систем, учитывающих закономерности и особенности стоимостной динамики ЦВ, находящейся под воздействием внутренних и внешних ограничений и рисков. Для достижения поставленной цели в диссертации представлена методология проектирования систем управления торговыми операциями с ЦВ и реализующая ее информационно-аналитическая система, учитывающая закономерности и особенности стоимостной динамики ЦВ.

В работе Проскурякова А.Ю. получены следующие результаты, имеющие научную новизну.

1. Предложен метод проектирования систем управления торговыми операциями с ЦВ, ориентированный на портфельное управление ЦВ и позволяющий обосновывать принимаемые торговые решения с учетом портфельных рисков, в отличие от работ Babaei G., Giudici P., Raffinetti E., предлагающих подбор эмпирического инструментария для эффективного трейдинга (глава 1 диссертации, С. 58–62).

2. Разработан метод автоматизированного мониторинга рядов динамики цен ЦВ на основе вейвлет-преобразований временных рядов с предварительной пороговой обработкой детализирующих коэффициентов. Данный метод позволяет уменьшить флуктуации в высокочастотных компонентах временного ряда, что позволяет, в отличие от работ Новиковой М.А., Янчушки З.И., Болдырева С.В., Doucoure B., Agbossou K., Cardenas A., эффективно выбирать пороговые значения (глава 2). В частности, алгоритм сглаживания временного ряда с использованием вейвлет-обработки для анализа трендовых и периодических структур в рядах динамики цен ЦВ позволяет снизить погрешность представления данных на 7–9% по сравнению с исходным рядом (п. 2.4 диссертации, С. 75–79).

3. Предложен алгоритм прогнозирования временных рядов цен ЦВ, ориентированный на принятие торговых решений на рынках ЦВ и основанный на сочетании применения искусственных нейронных сетей и технико-экономического анализа. Анализ динамики цен торговых пар ЦВ/ЦВ с помощью данного алгоритма демонстрирует значительные отличия от результатов работ Guo H., Zhang D., Liu S., Wang L., Ding Y., анализирующих динамику цен торговых пар ЦВ и акций (глава 3 диссертации).

4. Предложен новый метод управления операциями с ЦВ, дающий сигналы для осуществления торговых операций в соответствии с рыночными трендами и имеющих отличия от результатов Parente M., Rizzuti L., Trerotola M., основанных на предсказании трендов с помощью нейросетевых алгоритмов (глава 4 диссертации, С. 138–171).

5. Разработано программное обеспечение по управлению ЦВ, основанное на предложенных Проскуряковым А.Ю. методах и обеспечивающее оптимизацию параметров торгового робота. Эмпирическая проверка показала доходность от 12% до 40% годовых совокупно в базовом и котируемом активе (главы 4–5 диссертации).

3. Значимость для науки и производства результатов, полученных автором диссертации

Результаты, полученные Проскуряковым А.Ю., имеют значимость для науки в нескольких аспектах.

Теоретическая значимость заключается в совершенствовании научно-методологических основ управления торговыми операциями с ЦВ с использованием методов, моделей и адаптивных алгоритмов для автоматизированных торговых роботов, адекватно учитывающих особенности ЦВ, а также сбор, агрегацию и представление временных рядов цен ЦВ, позволяющие выполнять предварительную обработку, прогнозирование и технико-экономический анализ с повышенной точностью представления трендовых структур.

Практическая значимость полученных результатов заключается в возможности применения созданной методологии для проектирования систем управления торговыми операциями на рынках ЦВ, обеспечивающих повышение эффективности принимаемых инвестиционных решений по покупке и продаже ЦВ с контролем рисков. Разработанная для подтверждения результатов исследования автоматизированная система управления торговыми операциями с ЦВ обеспечивает получение 0,3–1,0% депозитарного объема при выполнении торгового цикла.

Результаты исследований внедрены в научно-технические проекты, поддержанные Советом по грантам при Президенте Российской Федерации, Российским фондом фундаментальных исследований и Фондом содействия развитию малых форм предприятий:

проект 1113ГС1/21635 в рамках программы СТАРТ по теме «Автоматизированная система контроля и прогнозирования стоимостных показателей экономических систем», программа «Старт» Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, 2015 г.;

проект мол_a № 16-37-00315 на тему «Автоматизированная система контроля и прогнозирования стоимостных показателей экономических систем», Российский фонд фундаментальных исследований, 2016 г.;

проект СП-838 2018.5 на тему «Автоматизированный контроль, анализ и прогнозирование временных рядов в инвестиционно-финансовых системах», стипендия Президента Российской Федерации по приоритетным направлениям модернизации российской экономики, 2018–2020 гг.

Основные положения диссертационной работы докладывались на международных и всероссийских конференциях.

4. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты проведенных исследований временных рядов цен ЦВ позволяют прогнозировать и выявлять тренды курсов ЦВ и могут быть использованы частными, корпоративными и государственными инвесторами при принятии решений о торговых операциях с ЦВ с использованием разработанного Проскуряковым А.Ю. программного обеспечения системы управления торговыми операциями на рынках ЦВ.

Возможно рассмотрение внедрения систем управления операциями с ЦВ, основанных на разработанном в диссертации программном обеспечении и предназначенных для формирования портфеля высоколиквидных ЦВ в целях усиления устойчивости государства к геополитическим и валютным рискам.

Результаты исследований могут использоваться высшими учебными заведениями в учебном процессе по направлениям подготовки бакалавриата и магистратуры «Информатика и вычислительная техника», «Прикладная математика и информатика» и «Экономика» при преподавании учебных дисциплин в области адаптивных методов прогнозирования.

5. Замечания по диссертационной работе

Вместе с тем к исследованию А.Ю. Проскурякова есть ряд замечаний.

1. Сложно определить новизну полученных результатов, так как автор в тексте диссертации не приводит для сравнения существующие модели и методологии. В работе отсутствует полноценный аналитический обзор результатов, которые должны быть улучшены, не ставится в явном виде научная проблематика, которой посвящена работа, вместо этого цель и задачи определяются как последовательность действий, а не как стратегия решения научной проблемы. В списке использованной литературы присутствует (помимо работ автора) всего около 30 из нескольких тысяч источников, опубликованных в 2020–2023 гг. современными исследователями и содержащих новые результаты по теме диссертации, что свидетельствует о недостаточной полноте обзора литературы, проведенного в диссертации.

2. Весьма существенный объем работы посвящен изложению общеизвестных результатов (С. 30–40; 45–47; 65–68; 71–75; 79–85; 91–98), что

усложняет возможность идентификации новых результатов, принадлежащих автору.

3. В работе присутствуют выводы, которые никак не обоснованы: «Как видно из графика, ...» (С. 51) «Сравнительные результаты исследований группы активов торговых пар ЦФА позволили выявить...» (С. 58), «Полученные ряды исследуются теорией статистического анализа, методами технического анализа, искусственными нейронными сетями» (С. 172), «Финансовые объединения и компании Российской Федерации являются полноценным игроком на финансовых мировых рынках, выполняя сделки как товарного характера, так и исключительно резервирующего спекулятивного характера – размещение золотовалютных запасов РФ, приобретение облигаций других стран и т.п.» (С. 14), «Рынок, как и любой нечеткий процесс» (С. 55). В докторских диссертациях утверждения без доказательств и обоснований не являются допустимыми.

4. Раздел 1.6 «Методология проектирования систем управления цифровыми валютами» совершенно не дает представления о новизне результатов на С. 58–62, которая, если обратиться к работе Проскурякова А.Ю. (источник [122] в диссертации) и обсуждению результатов на С. 172–187 в главе «Инструментальные особенности реализации методологии управления цифровыми финансовыми активами и практические рекомендации к применению», на самом деле имеется.

5. При описании методологии управления операциями с ЦВ автор отказывается от классического подхода, используемого в процедурах формирования портфелей финансовых активов в моделях Марковица или Шарпа с использованием понятия «риск». Мировая практика указала на невозможность долгосрочного использования моделей, отказывающихся учитывать риск как элемент, влияющий на структуру портфеля. Данный аспект в диссертации не рассмотрен. При этом сравнение авторского подхода с классическим представляется необходимым.

6. На С. 87–113 автор использует модель перцептрона для управления операциями с ЦВ. При этом выбор архитектуры модели никак не обоснован, сравнение с другими моделями, в том числе с моделью перцептрона,

предложенной в работе Parente M., Rizzuti L., Trerotola M. также для управления операциями с ЦВ, не проводится. На этом фоне ценность оптимизации, описанной на С. 105–112, снижается, поскольку сравнение с другими моделями не проводится.

7. На С. 76 автор следует традиционному способу представления эмпирических коэффициентов детализации d_{ij}^* в форме линейной зависимости, при этом указывая на случайный характер исходных сигналов. Если для детерминированных сигналов такой исторически сложившийся подход опробован, то в случае декларируемых автором особенностей ЦВ это является допущением, которое требует обоснования. Это же замечание справедливо и для представления сигналов на С. 72, при этом не вполне понятно, какое отношение данные временные ряды имеют к ЦВ.

8. При оценке эффективности результатов автор отказывается от традиционных метрик, таких как средняя доходность за период, средняя абсолютная и относительная ошибки предсказания, вместо этого используя нетрадиционную метрику «прирост депозитарного объема» (например, «Метод трендового управления цифровыми валютами при выполнении торгового цикла обеспечивает прирост депозитарного объёма в интервале от 0,3 до 1 % в зависимости от задаваемых параметров», С. 193). Данная метрика не определена в работе, ее преимущества по сравнению с традиционными метриками не очевидны. Использование данной метрики не позволяет провести сравнение с работами других авторов, в которых используются привычные метрики.

9. Автор в тексте диссертации произвольно использует термины «цифровая валюта» и «цифровой финансовый актив», не делая между ними различий.

10. Выбор системы управления базами данных InfluxDB (С. 185) в работе никак не обоснован, возможности применения иных инструментов в работе не исследованы.

Данные замечания снижают теоретическую значимость и практическую ценность полученных автором результатов, но в целом не влияют на общее положительное впечатление о работе Проскурякова А.Ю.

6. Общий вывод

Диссертация Проскурякова А.Ю. на тему «Математические методы и информационные технологии управления торговыми операциями с цифровыми валютами» соответствует п. 3 «Разработка и развитие математических и эконометрических моделей анализа экономических процессов (в том числе в исторической перспективе) и их прогнозирования» (пп. 1–6 новизны диссертации), п. 4 «Разработка и развитие математических и компьютерных моделей и инструментов анализа и оптимизации процессов принятия решений в экономических системах» (пп. 1, 3, 6 новизны диссертации), п. 11 «Компьютерные методы и программы моделирования экономических процессов» (пп. 1, 7 новизны диссертации) Паспорта научной специальности 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике (экономические науки). Диссертация выполнена на актуальную тему, представляет собой законченную логично построенную работу, в которой предложены новые научно обоснованные технические и технологические решения по управлению операциями с цифровыми валютами с учетом требования высокой скорости принятия решений, жесткого ограничения эмиссии и непрерывности работы биржевых систем. Диссертация оформлена в соответствии с требованиями к научно-квалификационным работам на соискание ученой степени доктора экономических наук. Текст диссертационной работы содержит материалы исследований, проведенных лично соискателем, в нем отсутствуют некорректные заимствования текста работ других авторов. Диссертация имеет теоретическую и практическую значимость. Представленные в работе результаты исследования в целом достоверны, выводы и рекомендации в основном обоснованы.

По материалам диссертации Проскуряковым А.Ю. опубликовано 58 научных работ общим объемом 45,3 п.л. (в том числе авторских 28,5 п.л.), из них 16 статей в рецензируемых научных изданиях, 9 статей в журналах, индексируемых Scopus и Web of Science, получены патент на изобретение и 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

С учетом изложенного можно сделать вывод, что диссертация Проскурякова А.Ю. на тему «Математические методы и информационные технологии управления торговыми операциями с цифровыми валютами» соответствует критериям, установленным Положением о присуждении

ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Проскуряков Александр Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора экономических наук по специальности 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике (экономические науки).

Отзыв на диссертацию Проскурякова А.Ю. обсужден и одобрен на заседании Кафедры анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных Финансового университета 27.02.2024 г., протокол № 2.

Заведующий Кафедрой анализа данных
и машинного обучения
Факультета информационных технологий
и анализа больших данных
Финансового университета,
кандидат технических наук, доцент

Петросов Давид Арегович

Профессор Кафедры анализа данных
и машинного обучения
Факультета информационных технологий
и анализа больших данных
Финансового университета,
доктор экономических наук

Соловьев Владимир Игоревич

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

125167, Москва, Ленинградский проспект, д. 49/2
Телефон: +7 499 503 4700
e-mail: DAPetrosov@fa.ru



Д.А.П.

совета
гекта

Д.В. Обягинцева

« 05 » апреля 2024 г.