

УДК 336.74 (476)

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ В ЭКОСИСТЕМАХ БАНКОВ

Пригодич Ирина Александровна, к.э.н., доцент

Полесский государственный университет

Pryhodzich Iryna, PhD in Economics, Sciences, Associate Professor

Polessky State University, prigodich.i@poiessu.by

Аннотация. Статья посвящена вопросам эволюции цифровых двойников, типам цифровых двойников в банковской сфере, примерам использования цифровых двойников в банковской сфере, большим языковым моделям (LLM), многоагентным системам и графикам знаний, вариантам использования цифровых двойников в банковской сфере. Цифровые двойники рассмотрены как ключевые инструменты для моделирования, симуляции и оптимизации сложных финансовых процессов в эпоху цифровой трансформации банковского сектора.

Ключевые слова: цифровые двойники, экосистемы банков, искусственный интеллект, цифровая трансформация, риск.

Финансовый сектор активно интегрирует передовые технологии для улучшения качества клиентского обслуживания и повышения операционной эффективности. Цифровые двойники (digital twins) представляют собой ключевой инструмент, обеспечивающий глубокое понимание клиентов и внедрение инноваций в

сфере финтех. Это виртуальная копия реального объекта, процесса или системы, которая в реальном времени собирает данные (через IoT, API, big data) и моделирует поведение для предиктивного анализа, оптимизации и симуляции сценариев. В банковском деле это не просто «зеркало» клиента или операции, а мощный инструмент для персонализации, риск-менеджмента и инноваций.

В авангарде этой трансформации находится платформа Twinize – комплексная система цифровых двойников, специально разработанная для банковского сектора. Она позволяет финансовым учреждениям полностью реализовать потенциал цифровой трансформации. В данном контексте необходимо рассмотреть сущность цифровых двойников и их трансформационный потенциал в экосистемах банков.

Технология, первоначально разработанная для космических миссий, ныне революционизирует функционирование банков и их взаимодействие с клиентами. Цифровые двойники, концептуализированные NASA в 1960-х годах для диагностики неисправностей космических аппаратов, стали инструментом, преобразующим банковскую отрасль. Их сущность заключается в создании виртуальных реплик физических объектов, систем, процессов или субъектов в цифровой среде, обновляемых данными в реальном времени. Эта технология эволюционировала от аэрокосмических приложений к интеграции больших языковых моделей (LLM) и искусственного интеллекта (ИИ). В экосистемах банков цифровые двойники имитируют поведение клиентов, рыночные тенденции и операционные процессы, позволяя оптимизировать деятельность и прогнозировать сценарии с высокой точностью.

Банковский сектор применяет цифровые двойники для моделирования рыночных условий, оценки рисков, прогнозирования клиентских потребностей и оптимизации услуг. Виртуальная структура обеспечивает тестирование новых продуктов, улучшение клиентского опыта и принятие решений на основе данных без реальных рисков. Согласно исследованиям McKinsey (2023), 70 % руководителей технологических отделов крупных предприятий активно инвестируют в данную технологию. С развитием ИИ цифровые двойники способствуют дальнейшим инновациям, делая банковские экосистемы более эффективными, устойчивыми и ориентированными на клиента [1].

В динамично развивающихся экосистемах банков цифровые двойники функционируют на пяти уровнях сложности, от базового моделирования до автономного принятия решений. Каждый тип вносит уникальный вклад в банковскую деятельность.

Описательные двойники (Descriptive Twins) предоставляют редактируемые версии данных о дизайне и эксплуатации банка, служат цифровым представлением существующих систем и процессов. Они документируют ключевые банковские операции, формируя основу для виртуализации активов и транзакций.

Информативные двойники (Informative Twins) интегрируют сенсорные и операционные данные для мониторинга производительности в реальном времени и отслеживания транзакций. Они обеспечивают анализ клиентского поведения, повышая эффективность продуктов и услуг.

Предиктивные двойники (Predictive Twins) оказывают поддержку в обслуживании и оптимизации через анализ и прогнозирование рисков. Они моделируют поведение клиентов и рыночные тенденции, способствуя управлению рисками и стратегическому планированию [2].

Всеобъемлющие двойники (Comprehensive Twins) моделируют сценарии «что если» для оценки производительности в различных рыночных условиях и тестирования кризисных ситуаций. Они служат инструментами стратегического принятия решений, прогнозируя последствия изменений.

Автономные двойники (Autonomous Twins) действуют без человеческого вмешательства, используя ИИ для управления рисками и принятия решений. Они обеспечивают динамическую оптимизацию портфелей, реагируя на глобальные вызовы.

Анализ уровней зрелости цифровых двойников и их возможностей в экосистемах банков выявляет четыре основных класса оцифрованных активов.

Цифровой двойник клиента (Digital Twin of Customer, DT_oC) моделирует поведение и предпочтения клиентов, обеспечивая персонализированные услуги и оптимизацию обслуживания.

Цифровой двойник процесса (Process Digital Twin) моделирует банковские процессы для повышения операционной эффективности и улучшения управления рисками.

Цифровой двойник системы (System Digital Twin) мониторит производительность банковских систем, тестирует меры безопасности и оптимизирует инфраструктуру.

Цифровой двойник данных (Data Digital Twin) анализирует финансовые данные для прогнозирования рыночных тенденций и поддержки принятия решений.

Изучение примеров их применения на практике в экосистемах банков демонстрирует их преимущества и трансформационный потенциал.

Цифровые двойники в экосистемах банков способствуют росту доходов, оптимизации расходов и минимизации потерь путем заблаговременного выявления рисков. Они повышают удовлетворенность клиентов через персонализированные услуги, предоставляя конкурентные преимущества в цифровом банкинге.

В экосистемах банков клиентский опыт является критическим фактором дифференциации. Цифровые двойники позволяют прогнозировать поведение клиентов, обеспечивая персонализированные и проактивные услуги, что повышает удовлетворенность, лояльность и удержание клиентов.

В сложных экосистемах банков цифровые двойники служат инструментами для выявления, анализа и минимизации рисков, обеспечивая надежную безопасность. Виртуальные реплики систем позволяют проактивно реагировать на угрозы и соблюдать регуляторные требования.

Цифровые двойники оптимизируют различные аспекты для улучшения производительности, поскольку операционная эффективность напрямую влияет на прибыльность и качество обслуживания в банковских экосистемах.

Хорошие результаты цифровые двойники показывают при тестировании и доработке продуктов до запуска, что критически важно для конкурентоспособности экосистем банков.

Для демонстрации решений на основе цифровых двойников, повышающих эффективность и удовлетворенность клиентов в экосистемах банков, интегрируются большие языковые модели (LLM), многоагентные системы и графы знаний. Эти технологии делают цифровые двойники более интеллектуальными, адаптивными и управляемыми данными. Они постепенно развиваются и усложняются [2].

Первоначально создаются цифровые двойники с большими языковыми моделями (LLM), которые усиливают их способность обрабатывать и генерировать

естественный язык, улучшая взаимодействие и автоматизируя задачи. Их функционал состоит в точной интерпретации и ответе на обращения, обработке финансовых отчетов без вмешательства специалистов, проверке условий и соответствия им, оценке удовлетворенности и выявлении путей улучшения, предоставлении индивидуальных рекомендаций, генерировании детализированных документов, создании персонализированных сообщений и разработке индивидуальной информации.

Затем они трансформируются в цифровые двойники с многоагентными системами, которые включают специализированных агентов для динамичного управления операциями в банковских экосистемах. Их функционал заключается в оценке потенциала угроз для безопасности, взаимодействии для разрешения различных вопросов, контроле операций в реальном времени, выявлении и предотвращении угроз, улучшении сотрудничества для оптимизации решений, передаче вопросов на соответствующие уровни, корректировке ресурсов по потребностям и предложении дополнительных продуктов.

На окончательной стадии развития в настоящее время создаются цифровые двойники с графами знаний, которые обогащают их, отображая и анализируя связи данных для глубокого понимания и обоснованных решений. Их функционал состоит в создании карт взаимодействий с клиентами для понимания сетей, объединении связанных предложения для перекрестных продаж, демонстрации взаимосвязи рисков в организации, интеграции и отслеживании соответствия законодательству, извлечении информации из сложных данных, выявлении повторяющихся тенденций, идентификации отклонений и прогнозировании результатов на основе истории.

Для иллюстрации практического применения цифровых двойников, усиленных LLM, многоагентными системами и графиками знаний, рассмотрим 3 наиболее вероятных сценария.

1. Цифровые двойники осуществляют оценку кредитного риска, в рамках которой быстро интерпретируют финансовые отчеты для точных оценок, анализируют волатильность и экономические показатели и отображают кредитные истории и корреляции рисков.

2. Цифровые двойники оптимизируют обслуживание клиентов, посредством обеспечения функционирования диалогового искусственно интеллекта для персонализированной поддержки клиентов, управления приоритетами для эффективного разрешения спорных ситуаций, понимания предпочтения для персонализации услуг.

3. Цифровые двойники обнаруживают мошенничество путем обнаружения аномалии в транзакциях, осуществления контроля каналов за реализацией угроз, выявления скрытых связей в мошеннических схемах.

Интеграция этих технологий в цифровые двойники значительно улучшает операционные возможности экосистем банков, способствуя принятию обоснованных решений, усилиению безопасности и персонализации услуг.

По данным Gartner (2023), к 2025 году 75% крупных банков будут использовать digital twins для снижения операционных рисков на 30 – 50 %.

Технология цифровых двойников в банковском деле открывает новые горизонты для повышения эффективности, управления рисками и улучшения клиентского опыта. Внедрение таких решений требует интеграции современных технологий, таких как искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления, что

в свою очередь может привести к значительным конкурентным преимуществам на рынке.

Цифровые двойники служат ключом к эффективному использованию LLM и других ИИ-решений в экосистемах банков. В то время как многие организации интегрируют ИИ в бизнес-процессы, отсутствие структурированного подхода часто ограничивает результаты простыми приложениями, такими как чат-боты. Для успешного внедрения цифровых двойников в банки необходима не только технологическая платформа, но и методологическая основа для интеллектуальной цифровой трансформации. Интегрируя данные, процессы и человеческий фактор, цифровые двойники направляют организации к созданию реальной ценности. Этот комплексный подход позиционирует их как надежных партнеров в ИИ-трансформации, обеспечивая устойчивый и масштабируемый успех через оптимизацию решений на основе данных.

Список использованных источников

1. What is Digital Twin Technology? // IBM: website. URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-digital-twin-technology> (accessed: 21.08.2025).
2. What is a Digital Twin? // Deloitte: website. URL: www.ibm.com/topics/digital-twin (accessed: 21.08.2025).