

БАНК БУДУЩЕГО: АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ ИИ-АГЕНТОВ

Т.Н. Зверькова

Оренбургский государственный университет,
Оренбург, Россия

Статья посвящена анализу возможности применения технологий искусственного интеллекта в операционной деятельности банка на примере казначейских функций. Рассматриваются предпосылки перехода от традиционных процедур обработки информации к автоматизированным механизмам принятия решений, основанным на использовании ИИ-агентов. Целью исследования является обоснование подхода к интеграции агентных решений в среду банковского казначейства с учётом институциональных, технологических и организационных условий. Методологическую основу составили сравнительный анализ существующих научных и прикладных работ, систематизация публикаций по тематике автоматизации финансовых операций, а также концептуальное проектирование структуры взаимодействия ИИ-агентов с действующими процессами управления ликвидностью и внутренними расчётами. В статье выявлены направления, по которым применение ИИ-агентов способно трансформировать выполнение казначейских операций, включая автоматическое ранжирование платёжных поручений, динамическое перераспределение ликвидности между подразделениями, адаптацию параметров привлечения ресурсов в зависимости от состояния денежного и фондового рынков. Полученные результаты демонстрируют, что целенаправленное проектирование агентных сценариев позволяет повысить оперативность принятия решений, снизить транзакционные издержки и обеспечить согласованность действий подразделений в управлении финансовыми потоками. Научная новизна. Показано, что существующая технологическая база банков, включающая API-интерфейсы, внутренние аналитические системы и цифровые каналы обмена данными, может быть использована для внедрения многоагентных решений без радикальной перестройки операционной инфраструктуры. Отдельное внимание уделено вопросам надёжности и верифицируемости при использовании генеративных ИИ-агентов в казначействе. Практическая значимость работы заключается в формировании концептуальных оснований для внедрения ИИ-агентов в казначейские процессы банка, что может быть использовано при разработке планов цифровой трансформации и модернизации операционной среды.

Ключевые слова: банк, искусственный интеллект, ИИ-агент, казначейство, многоагентная система, управление ликвидностью, предиктивные алгоритмы, банковская инфраструктура.

Введение

Развитие технологий искусственного интеллекта (далее – ИИ) в банковской сфере сопровождается переходом от ориентации на клиентские сервисы к автоматизации внутренних процессов, включая функции, имеющие определяющее значение для поддержания финансовой устойчивости банка. Казначейские операции, охватывающие управление ликвидностью, перераспределение ресурсов и выполнение расчётных обязательств, характеризуются высокой интенсивностью обработки информации и зависимостью от временных параметров. Увеличение сложности финансовых потоков, ужесточение нормативных требований и рост волатильности денежного рынка усиливают потребность в инструментах, способных функционировать в режиме адаптивного реагирования. Это делает

применение ИИ-агентов перспективным направлением в данном сегменте.

Цель исследования заключается в оценке возможностей применения ИИ-агентов для автоматизации операций банка, на примере казначейских функций. Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- проанализировать отечественные и зарубежные исследования по применению ИИ в банковских операциях;
- определить требования к проектированию ИИ-агентов для работы в операционной среде банка;
- предложить подходы к интеграции ИИ-агентов в казначейские процессы с учётом нормативных и организационных условий.

Методологическая база исследования включает анализ и синтез научных источников, сравнитель-

ный анализ организационных и технологических решений и методы функционального моделирования процессов.

Научная новизна работы состоит в уточнении условий применения ИИ-агентов в банке, на примере казначейства, как инструмента автономного исполнения внутридневных операций. Практическая значимость определяется возможностью адаптации предложенных подходов при модернизации систем управления ликвидностью и расчетами.

Обзор исследований по теме

Применение технологий ИИ в банковской сфере в последние годы получило широкое отражение в научных и прикладных исследованиях, однако число работ, посвящённых использованию ИИ-агентов в операционных процессах банка, остаётся ограниченным. Так, А. Мехдибади и его партнеры в научной статье, опубликованной в 2020 г. [1], предлагают дорожную карту цифровой трансформации банков, основанную на промышленной логике Industry 4.0, подчёркивая значимость автоматизации и протокольной интеграции сервисов. В российских условиях сходный акцент на перестройке механизмов создания стоимости с применением ИИ-технологий в банках представлен в исследовании И. Е. Покаместова и Н. А. Никитина [2], где анализируется потенциал алгоритмической оптимизации процессов. Тот же Мехдибади в 2022 г. вместе с другими партнерами опубликовал статью [3], расширяющую предмет анализа, связывая эволюцию банков с концепцией Industry 5.0 и выделяя роль взаимодействия человека и машин в формировании будущей операционной среды.

В ряде исследований рассматриваются изменения организации банковских процессов под воздействием технологий ИИ. Н. Каур с коллегами в научной статье [4], опубликованной в 2020 г. и посвященной современным банковским технологиям, систематизировали информацию о направлениях влияния ИИ на процессы кредитования и оценки рисков, а также обслуживание клиентов. О. Фарес с коллегами [5] выделяют основные сценарии внедрения ИИ в банковскую деятельность, включая автоматизацию аналитических и комплаенс-процедур. О. Ю. Городецкая и Я. Л. Гобарева [6] обобщают направления применения ИИ в банковском секторе, включая чат-боты, скоринговые системы и прогнозные алгоритмы. Кумар А. и его коллеги [7], анализируя использование ИИ в стратегиях управления финансовыми рисками, подчёркивают рост роли автоматизированных решений.

Отдельную группу составляют работы, в которых многоагентные системы и генеративные ИИ-агенты

рассматриваются в финансовой и смежных сферах. А. Марсал и П. Перковский [8] демонстрируют результаты эксперимента в Центральном банке, показывающие, как генеративный ИИ способен модифицировать рутинные процедуры. Х. Вакилзаде и его партнеры [9], в результате анализа применения многоагентных систем в бухгалтерском учёте и аудите, выделяют их потенциал при осуществлении автоматизации сложных проверочных процедур. И. Ногер и М. Алонсо [10] предлагают иерархическую архитектуру BANK-RL для автоматизации решений в банковской среде, что напрямую приближает исследование к тематике ИИ-агентов. С. Джоши [11] в своей работе систематизирует существующие фреймворки ИИ-агентов для финансовых сервисов, а в другом обзоре [12] выявляет недостаток эмпирических работ по генеративным агентам в банковской сфере. М. Гупта и В. Ачарья [13] описывают архитектуру AgNet как пример распределённого взаимодействия ИИ-агентов, применимого в финансовых системах. Исследователи У. ВУ и Б. Бай [14] рассматривают влияние генеративного ИИ на процессы принятия решений в организациях, опирающихся на многоагентные системы, что подтверждает перспективность их использования.

Ряд публикаций затрагивает институциональные и правовые условия функционирования ИИ-агентов. С. Дэвидсон [15] исследует роль экономических институтов в формировании правил работы ИИ, а А. Агравал А. с коллегами [16] анализируют влияние автоматизации прогнозирования на перераспределение функций между автоматизированными и человеческими ролями. М. Джим и М. Хасан [17] рассматривают использование ИИ для защиты данных в облачных банковских системах при построении агентных платформ. В. Виркар со своими партнерами [18] предлагают решения для повышения прозрачности и соблюдения норм при работе с платформами найма банковских агентов. А. Торранс и Б. Томлинсон [19] обосновывают необходимость экосистемного подхода к регулированию ИИ-агентов, а Берг с коллегами [20] указывают на потенциал блокчейна для снижения рисков неконтролируемого поведения генеративных систем.

Анализ источников показывает, что при наличии значительного количества публикаций по применению ИИ в банковской сфере и в смежных областях, вопросы системного внедрения ИИ-агентов в операционные процессы остаются проработанными фрагментарно. Имеется теоретическая и технологическая база для их применения, однако отсутствуют масштабные эмпирические исследования, моделирующие архитектуру и функциональные сценарии их интеграции в банковскую деятельность. Это определяет необходимость формирования и формализации подходов к использованию ИИ-агентов в операционной среде банка.

Основная часть

ИИ-агенты постепенно переходят из категории технологических новинок в разряд повседневных инструментов, незаметно встраиваясь в рабочие процессы самых разных сфер. В логистике они выстраивают маршруты так, чтобы сокращать простои и расходы на транспортировку; в энергетике – распределяют нагрузку сетей с учётом погодных и потребительских сценариев; в медицине – помогают выявлять патологии на ранних стадиях, анализируя миллионы изображений. В банковском секторе такие системы также обеспечивают непрерывный мониторинг транзакций, осуществляют скоринговую оценку с учётом нестандартных источников данных, предлагают клиентам индивидуальные условия в реальном времени и поддерживают диалог через интеллектуальные сервисы. Эти подходы формируют новый операционный фон, при котором вопрос внедрения ИИ-агентов в банковскую деятельность перестаёт быть проектом «на будущее» и становится задачей завтрашнего дня.

Во-первых, на фоне волатильности денежного рынка, изменчивых регуляторных требований и роста конкуренции за ликвидность сокращается временной лаг между возникновением события и необходимостью реагировать на него. Традиционные циклы принятия решений, завязанные на «ручное» согласование и периодическую отчётность, не обеспечивают требуемой скорости реакции. ИИ-агенты позволяют встроить принятие решений в саму операционную среду, реагируя на изменение ставок, отток средств или изменение маржинальных требований в реальном времени, без ожидания инструкций от человека.

Во-вторых, современные операционные платформы банков уже насыщены цифровыми каналами и API-интерфейсами, что создаёт техническую основу для автоматизированного взаимодействия между модулями без дополнительной перестройки инфраструктуры. Это позволяет использовать агентов для балансировки ликвидности между филиалами, оптимизации графика платежей или динамической перестройки лимитов. Фактически речь идёт о переводе многих функций казначейства, ALM и риск-менеджмента в режим непрерывного исполнения, когда система не ждёт планового пересмотра параметров, а постоянно их адаптирует.

В-третьих, возрастают требования к операционной устойчивости и соблюдению норм. Агенты могут встроено контролировать соблюдение лимитов,

отслеживать сигналы о нарушениях до того, как они перейдут в стадию инцидента, и документировать каждое своё действие в форме аудита.

С точки зрения автора настоящей работы, ИИ-агент в казначейском подразделении банка представляет собой специализированный программный модуль с чётко определёнными целями, границами полномочий и доступом к операционным данным и каналам исполнения платёжно-расчётных операций. Его основная задача – поддержание сбалансированной внутридневной ликвидности и оптимизация стоимости фондирования при одновременном соблюдении нормативов LCR/NSFR¹ и внутренних лимитов. Деятельность агента реализуется в виде непрерывного цикла:

- получения актуальной информации из операционных источников (очереди платежей, статусы клиринга, остатки на корреспондентских и ностро-счетах, котировки денежного рынка, сведения о залоге и лимитах контрагентов);
- формирования оценки текущего состояния;
- выбора допустимого действия (переупорядочивание исходящих платежей, инициирование сделок по привлечению или размещению ликвидности, запуск операций овернайт/РЕПО/своп, уведомление ответственных сотрудников);
- фиксации результата и корректировки последующих шагов на основе выявленных отклонений.

Можно выделить три основные роли ИИ-агента по степени автономии: советник; соисполнитель; исполнитель с ограничениями. Роль выбирается исходя из объема данных, ценовой волатильности фондирования, критичности последствий ошибки, требований LCR/NSFR и SLA по платежам².

Советник. Агент формирует рекомендации без автоисполнения: прогноз внутридневных нетто-позиций по корсчетам, приоритизация очереди исходящих платежей, предложения по заявкам овернайт/РЕПО/своп. Этот режим уместен на этапе внедрения, при неполной интеграции источников данных, при частых ручных корректировках статусов платежей, а также в дни с повышенной неопределённостью притоков/оттоков. Порог автоисполнения равен нулю – каждое действие подтверждает специалист.

Соисполнитель. Агент выполняет повторяющиеся операции в пределах лимитов, а решения с крупным влиянием на LCR/NSFR выносит на подтверждение. Типичные зоны: переупорядочивание очереди платежей до порога Х млн руб. на платёж; распределение внутридневных свопов между корреспондентскими счетами; подача мелких

¹ LCR – показатель, отражающий соотношение объёма высоколиквидных активов к прогнозируемому чистому оттоку средств в течение 30 дней стрессового сценария, а NSFR – показатель соответствия долгосрочных и стабильных источников фондирования структуре активов и обязательств на горизонте одного года.

² SLA – соглашение, устанавливающее целевые параметры времени обработки и подтверждения транзакций, а также уровень доступности платёжного сервиса.

заявок на денежном рынке в пределах внутридневного лимита; автоматический вызов залога под клиринг. Режим применяется при устойчивом и качественном входящем потоке данных, когда параметры SLA по платежам находятся в зоне повышенной нагрузки, а стоимость фондирования ощутимо реагирует на задержки. Контроль осуществляется: через лимиты по сумме, времени и продукту; запуск операций выше установленного порога по принципу «двух ключей»; мгновенное прекращение исполнения при нарушениях; при подготовки ежедневной отчетности о снижении стоимости фондирования в базисных пунктах и сокращении продолжительности овердрафта в минутах.

Исполнитель с ограничениями. Агент работает автономно в ограниченных сценариях с контролируемым риском. Осуществляет внутридневное перераспределение ликвидности между счетами; запуск мелких РЕПО/овернайт в клиринговое окно для покрытия дефицита; приоритезация платежей производится по утвержденным правилам. Режим подходит для стандартизованных процессов с высокой скоростью и ограниченными последствиями ошибок.

Данные роли определяют, соответственно, и технологические схемы ИИ-агента для поддержки внутридневной ликвидности. Они могут быть представлены как связанный многоуровневый процесс, где каждый элемент играет роль в формировании замкнутого контура от получения данных до исполнения решений и обратной связи.

На первом уровне формируется входная информационная среда. Она строится на постоянном потоке оперативных данных: состоянии платёжных очередей, остатках на корреспондентских счетах, графиках cut-off платёжных систем, совершённых и планируемых сделках РЕПО и валютных свопов, лимитах на фондирование и расчётные операции. Эти данные поступают с минимальной задержкой, позволяя поддерживать непрерывное отображение движения средств в режиме реального времени.

Следующий слой архитектуры – витрина признаков, ориентированная на краткие горизонты прогнозирования (от 5 до 60 минут). В неё входят агрегированные показатели притоков и оттоков по каждому корреспондентскому счёту, вероятности задержек отдельных платежей, динамика стоимости фондирования, маржинальные требования по залому и иные важные индикаторы. Этот уровень обеспечивает подготовленную, структурированную основу для работы предиктивных моделей, которые комбинируют статистические методы и гибридные алгоритмы машинного обучения. Поверх

витрины признаков реализуется блок политики действий. Он основан на заранее заданных стратегиях, которые включают ранжирование доступных шагов по критериям минимизации стоимости фондирования, поддержания нормативов LCR и NSFR, а также предотвращения ситуаций неплатёжеспособности в течение дня. Любое потенциальное действие проходит проверку на соблюдение лимитов по сумме и времени исполнения. Далее агент формирует стандартизированное поручение для передачи в операционные системы. При этом система может работать в адаптивном режиме и корректировать приоритеты в зависимости от волатильности ставок или изменения интенсивности платёжного трафика.

Заключительный компонент архитектуры – модуль встраивания в ИТ-ландшафт банка. Через событийную шину обеспечивается синхронный обмен сигналами между системами расчётов, управления ликвидностью, фронт-офисными и бэк-офисными модулями. Коннекторы к платёжным и учётным системам обеспечивают техническую возможность инициирования переводов, перераспределения средств между счетами, заключения сделок на финансовых рынках и фиксации результатов. Таким образом, создаётся полностью интегрированный контур, где прогноз, выбор решения, его реализация и оценка результата замкнуты в единую, непрерывно работающую, технологическую среду (см. табл. 1).

Взаимодействие узлов внутри этой таблицы можно описать как замкнутый и непрерывно работающий цифровой конвейер, где каждый компонент получает вход от предыдущего, добавляет к нему свою обработку и передаёт результат дальше, а параллельные контрольные и нормативные блоки сопровождают движение на всех стадиях.

Поток данных – стартовая точка, куда в реальном (или близком к реальному) времени поступает операционная информация (очереди платежей, остатки, сделки, лимиты, залог). Данные маркируются по времени, чтобы их можно было синхронно обрабатывать. Выход этой стадии – единая событийная лента и «снимки» состояния идут в два направления: в витрину признаков и в мониторинг для контроля целостности.

Витрина признаков получает «сырые» события, агрегирует их по счётам, временным окнам и типам операций, рассчитывает вспомогательные коэффициенты (вероятности задержек, стоимость фондирования, маржинальные требования). Полученные наборы признаков версионизируются³ и передаются в прогнозный блок

³ Версионирование используется для хранения различных версий карточек документов, карточек проектных задач и проектов, бизнес-процессов. То есть, при изменении реквизитов перечисленных объектов и последующей записи, создается версия, хранящая данные о том, кто и когда записал этот объект, а также новые значения реквизитов. URL: <https://1service.ru/blog/1c-versionirovaniyehp> (дата обращения: 07.09.2025).

Таблица 1

Технологическая схема поддержки внутридневной ликвидности агентом казначейства*

Узел	Назначение	Входы (данные)	Выходы (решения/поручения/показатели)	Частота / SLA	Контроли и аудит
Потоки данных	Сбор оперативной информации движения средств	Платёжные очереди (приоритет, сумма, deadline); остатки по корсчётам; графики cut-off платёжных систем/клиринга; сделки РЕПО/FX (план/факт, ставки, сроки); доступный/занятый залог; лимиты фондирования и расчётов	Ленты событий; «снимки» состояния T+now	RT или near-RT (1-60 сек), гарантированная доставка	Верификация источника; контроль целостности; метки времени
Витрина признаков	Подготовка краткосрочных признаков (5–60 мин.)	Агрегаты притоков/оттоков по счётам; сезонность по часам/дням; вероятность задержек по типам платежей; динамика стоимости фондирования; маржинальные требования по залогу; состояние лимитов	Наборы признаков для моделей прогноза и принятия решений	Обновление по событию или каждые 1-5 мин	Версионирование признаков; тесты на дрейф распределений; контроль пропусков
Прогнозный блок	Прогноз нетто-позиций и притоков/оттоков	Витрина признаков; текущие очереди; cut-off	Прогноз нетто-позиции на горизонтах 5/15/30/60 мин; доверительные интервалы; оценка риска овердрафта	Пересчёт при каждом значимом событии; latency < 1 сек	Backtesting; мониторинг MAE/MARE; алерты при деградации точности
Политика действий	Выбор оптимального шага с учётом ограничений	Прогнозы; стоимость источников ликвидности; LCR/NSFR к отсечкам; лимиты и запреты	Ранжированный список действий: перенос низкоприоритетных платежей; внутренняя переноска остатков; выбор источника внутридневного ресурса (мгновенное РЕПО, FX-своп T/N, внутригрупповые переводы); вызов/возврат обеспечения	Решение - до 1 сек с момента события	Проверка «can-execute»: лимиты сумм/времени, разрешённые контрагенты, окна cut-off; объяснение решения (reason code)
Контур исполнения	Транзакционное выполнение выбранных действий	Приказы из политики; шаблоны поручений	Машинируемые поручения в платёжную/учётную/торговую системы; подтверждения (ACK/NACK); статусы исполнения	Синхронно/асинхронно; SLA по типу операции	Двухканальное подтверждение критических операций; откат/компенсация; журнал транзакций
Событийная шина и организатор	Координация потоков и последовательности шагов	События от всех модулей; расписания cut-off	Управление сценариями: «прогноз → решение → исполнение → верификация»; повтор	Доставка ≥ 99,9 %; задержка < 200 мс внутри контура	Идемпотентность; контроль порядка событий; мониторинг очередей
Мониторинг и logging	Наблюдаемость качества и стабильности	Тех. показатели (CPU, задержка), бизнес-коэффициенты (точность, овердрафты, стоимость)	Dashboard: latency, success rate, MAE прогнозов; KPI экономики	Онлайн; отчёты EOD/EOM	Полный audit trail: входы, альтернативы, выбранное действие, причина, исход; неизменяемые логи
Безопасность и доступ	Защита данных и действий	Политики RBAC/ABAC; ключи/сертификаты	Подпись и шифрование поручений; сегментация доступа	Непрерывно	Разделение обязанностей; журнал доступа; тесты на эскалацию привилегий
Управление конфигурацией	Управление лимитами и режимами	Каталоги лимитов, белые/чёрные списки, профили нагрузок	Активные профили (штатный/стресс); параметры политики; аварийный стоп	Изменения по регламенту; «тёплое» применение	Четыре глаза на изменения; версия/rollback; протокол комитетов
LCR/NSFR и отчётность	Увязка с регуляторными метриками	План-факт потоков, буферы высоколиквидных активов	Промежуточные оценки LCR/NSFR к контрольным точкам; вклад действий агента	К отсечкам дня/недели/месяца	Сводные отчёты; согласование с риск-блоком; хранение расчётных моделей

* Источник: составлено автором

Мониторинг работает сквозным потоком: собирает технические (CPU, задержка) и бизнес-коэффициенты (точность прогнозов, частота овердраф-

Работа агента строится на непрерывном прогнозировании динамики нетто-позиций с горизонтом 5-60 минут, с обязательным пересчётом прогнозов при каждом значимом изменении параметров платёжных очередей или наступлении контрольных cut-off в платёжных системах. Прогнозные алгоритмы учитывают, как поступающие и исходящие платежи, так и графики исполнения сделок РЕПО, валютных свопов и внутригрупповых переводов.



Внедрение интеллектуального агента в процессы управления внутридневной ликвидностью целесообразно проводить поэтапно, начиная с детального обследования текущих процедур. На первом этапе формируется полная карта целей казначейства в рассматриваемом сегменте, определяются лимиты по внутридневным позициям, требования регулятора, а также SLA для обслуживания клиентов и контрагентов. Параллельно описываются источники данных: платежные очереди, остатки на корреспондентских счетах, сделки с обеспечением, внутренние лимиты и графики расчётных систем.

Второй этап предполагает проведение пилотного запуска в режиме «советника» на одном выбранном корреспондентском счёте. Агент получает доступ ко всем необходимым данным, формирует прогнозы и предлагает действия, но не имеет права на их автоматическое исполнение. Такой формат позволяет верифицировать корректность алгоритмов, сопоставить результаты работы агента с действиями специалистов и выявить потенциальные улучшения без вмешательства в производственные операции.

На третьем этапе агент переводится в режим «соисполнителя» для ограниченного набора операций с низким уровнем риска – например, переноса платежей с невысоким приоритетом или перераспределения свободных остатков в пределах согласованных лимитов. Автоматизация этих участков позволяет протестировать взаимодействие агента с платёжными и учётными системами, а также отработать механизмы контроля и отката действий.

Заключительный этап связан с тиражированием решения на все валюты и расчётные площадки, а также с оптимизацией объёмов страховых остатков по счетам. Это требует корректировки параметров агента с учётом различий в регламенте работы платёжных систем, часовых поясов и требований по обеспечению ликвидности. По итогам каждого этапа проводится оценка достигнутых результатов по коэффициентам сокращения издержек фондирования, повышения точности прогнозов и улучшения соответствия нормативам ликвидности.

Оценка эффективности работы ИИ-агента, поддерживающего внутридневную ликвидность, должна строиться на совокупности количественных показателей, отражающих точность прогнозирования, операционную устойчивость, экономическую выгоду и соблюдение регуляторных требований. В основу анализа закладывается оценка прогнозной точности нетто-позиций по корреспондентским счетам на горизонтах 5, 15 и 60 минут. Приоритетом является минимизация средней абсолютной ошибки при сохранении стабильности результатов даже в условиях колебаний платёжных потоков и сдвигов временных отсечек платёжных систем.

Экономический эффект оценивается через снижение расходов на внутридневное фондирование и срочные привлечение, включая мгновенные

сделки РЕПО и валютные свопы, а также через сохранение высокой доли платежей, проведённых без задержек. Сопутствующие коэффициенты включают значение LCR/NSFR к контрольным отсечкам, долю автоматических действий, отменённых вручную (что демонстрирует уровень доверия к алгоритму), и среднее время реакции на изменения входных данных.

Для обеспечения надёжности работы предусмотрена система защитных контуров. Наиболее уязвимыми точками остаются задержки телеметрии, статистический дрейф данных, расхождения между фактическими и плановыми cut-off, а также дефицит доступного залога. Для их нивелирования применяется двухканальный выпуск команд с синхронной проверкой совпадения результатов, эксплуатация «песочницы» при тестировании обновлений, установка порогов, превышение которых требует ручного подтверждения, и автоматическая остановка при выходе ключевых параметров за установленные пределы.

В условиях расширения применения агентных механизмов за пределами казначейских операций формируется новая среда распределённого взаимодействия, в которой приоритезация платежей и внутренняя брокеридж-схема ликвидности становятся частью единого автоматизированного цикла. Платёжные агенты, действующие в рамках корпоративной группы, могут самостоятельно ранжировать исходящие транзакции по срочности и значению для исполнения обязательств, оптимизируя использование доступных остатков и сокращая время прохождения межфилиальных расчётов. Одновременно включается механизм внутреннего брокера ликвидности, обеспечивающего балансировку ресурсов между подразделениями и дочерними структурами с учётом текущих лимитов и прогнозируемых потребностей. На следующем уровне интеграции действуют ALM-агенты, ориентированные на управление сроковой структурой пассивов и ставок привлечения. Они способны в автоматическом режиме формировать заявки на пролонгацию или рефинансирование, адаптировать ценовые параметры в зависимости от волатильности фондового рынка и условий денежного рынка, а также инициировать сделки по перераспределению залогового обеспечения.

Отдельный класс агентов специализирован по операциям с залогом – они контролируют уровень маржинального покрытия, прогнозируют потребности в дополнительном обеспечении и инициируют его перемещение между площадками, минимизируя издержки и риск задержек в расчётах. В многопрофильной цифровой среде возникает задача согласования действий нескольких агентов, что требует внедрения протоколов разрешения конфликтов и приоритетных сценариев исполнения. Такие протоколы позволяют предотвращать дублирование транзакций, блокировки ресурсов или противоречивые

операции, когда разные агенты конкурируют за использование одного и того же ликвидного пула. Решение этой задачи обеспечивается как через централизованную координационную шину событий, так и через распределённые алгоритмы голосования и взаимной верификации действий, что повышает устойчивость всей системы и гарантирует её непрерывную работоспособность.

Выводы

При формировании предложенной методологии и обоснованных технологических решений использовались не только материалы вышеуказанных исследователей [1-20], но и многие научные работы автора настоящей статьи, в том числе опубликованные в научном журнале «Сибирская финансовая школа» в 2024-2025 гг. [21-23].

В заключении представляется важным подчеркнуть, что расширение применения ИИ-агентов в банковской среде за рамки узкоспециализированных казначейских задач формирует предпосылки для появления интегрированных экосистем управления ликвидностью, сроками и залогом. Объединение платёжных агентов, внутренних брокеров ликвидности, ALM-агентов и специализированных модулей по обеспечению в единую архитектуру позволяет синхронизировать операции на разных уровнях цикла – от внутридневных расчётов до долгосрочного управления пассивами банка.

Внедрение протоколов координации и разрешения конфликтов между агентами минимизирует операционные риски многопоточности и предотвращает дублирование или блокировки ресурсов. Централизованные шины событий и распределённые механизмы взаимной верификации обеспечивают устойчивость работы системы даже при высоких нагрузках и разнонаправленных задачах.

Таким образом, переход к распределённой агентной среде создаёт предпосылки для качественного изменения подходов к управлению банковской инфраструктурой: от статичных регламентов и периодических корректировок к динамическому, непрерывному и согласованному управлению всеми ключевыми ресурсами в реальном времени. Повышение операционной гибкости и сокращение времени отклика на изменения рыночной среды способствует укреплению стратегической устойчивости банка в условиях интенсификации технологических преобразований и усиления конкурентного давления.

Литература

1. Mehdiabadi A., Tabatabeinasab M., Spulbar C., Yazdi A. K., Birau R. Are We Ready for the Challenge of Banks 4.0? Designing a Roadmap for Banking Systems in Industry 4.0 // *International Journal of Finan-*

cial Studies. 2020. Vol. 8, Issue 2, No 32. DOI: 10.3390/ijfs8020032

2. Покаместов И. Е., Никитин Н. А. Современные технологии искусственного интеллекта как инструмент трансформации цепочек создания стоимости российских коммерческих банков // *Финансы: теория и практика*. 2024. Т. 28, No 4. С. 122–135. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-4-122-135

3. Mehdiabadi A., Shahabi V., Shamsinejad S., Amiri M., Spulbar C., Birau R. Investigating Industry 5.0 and Its Impact on the Banking Industry: Requirements, Approaches and Communications // *Applied Sciences*. 2022. Vol. 12, Issue 10. PP. 1-25. DOI: 10.3390/app12105126

4. Kaur N., Sahdev S. L., Sharma M., Siddiqui L. Banking 4.0: «The Influence of Artificial Intelligence on the Banking Industry & How AI is Changing the Face of Modern Day Banks» // *International Journal of Management*. 2020. Vol. 11, Issue 6. PP. 577–585. DOI: 10.34218/IJM.11.6.2020.049

5. Fares O. H., Butt I., Lee S. H. M. Utilization of artificial intelligence in the banking sector: a systematic literature review // *Journal of Financial Services Marketing*. 2023. Vol. 28. PP. 835–852. DOI: 10.1057/s41264-022-00176-7

6. Городецкая О. Ю., Гобарева Я. Л. Ключевые тренды применения искусственного интеллекта в банковской сфере // *Финансовые рынки и банки*. 2022. № 12. С. 34–42.

7. Кумар А., Кумар А., Кумари С., Кумари С., Кумари Н., Бехура А. К. Искусственный интеллект: стратегия управления финансовыми рисками // *Финансы: теория и практика*. 2024. Т. 28, № 3. С. 174-182. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-174-182

8. Marsal A., Perkowski P. Generative AI as Routine-Biased Technical Change? Evidence from a Field Experiment in Central Banking (April 23, 2025). Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5228176>

9. Vakilzadeh H., Eulerich M., Sanatizadeh A. Multi-Agent Systems and Generative Agent-Based Models in Accounting and Auditing (December 11, 2024). Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5052723>

10. Noguer I., Alonso M. BANK-RL: A Multi-Agent Hierarchical Reinforcement Learning Framework for Banks. 2024. Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5071840>

11. Joshi S. A Comprehensive Survey of AI Agent Frameworks and Their Applications in Financial Services (May 01, 2025). Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5252182>

12. Joshi S. A Literature Review of Gen AI Agents in Financial Applications: Models and Implementations (February 01, 2025). Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.513398513>

13. Gupta M., Acharya V. AgNet: A Novel AI Agent Network Architecture (December 16, 2024). Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5108385>

14. Wu Y., Bai B. An Analysis of How Generative AI Affects Organization Decision-Making Processes within Organizational Behavior, Using Multi-Agent Systems. Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5195590>
15. Davidson S. The economic institutions of artificial intelligence // Journal of Institutional Economics. 2024. Vol. 20, e20. DOI: 10.1017/S1744137423000395
16. Agrawal A. K., Gans J. S., Goldfarb A. Artificial Intelligence: The Ambiguous Labor Market Impact of Automating Prediction (February 25, 2019). Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3341456>
17. Jim M. M.I., Hasan M. The Role of AI in Strengthening Data Privacy for Cloud Banking. // Frontiers in Applied Engineering and Technology. 2024. Vol. 1, No. PP. 252–268. DOI: 10.70937/faet.v1i01.39
18. Virkar V., Dad Shrikant, Dad Shreeram, Wagh K. Enhancing Transparency and Compliance in Bank-Agent Hiring Platforms // Enhancing Transparency and Compliance in Bank-Agent Hiring Platforms. 2025. Vol. 14, Iss. 3. PP. 2258–2263. DOI: 10.15680/IJIR-SET.2025.1403049]
19. Torrance A. W., Tomlinson B. Agents in a Tangled Bank: An Ecosystem Approach to AI Regulation / University of Kansas School of Law Research Paper Series. 2025. – 55 p. DOI: 10.2139/ssrn.5176993
20. Berg C., Davidson S., Potts J. Institutions to constrain chaotic robots: why generative AI needs blockchain // SSRN Electronic Journal. 2023. – 11 p. DOI:10.2139/ssrn.4650157
21. Зверькова Т. Н. Риски генеративного искусственного интеллекта в финансовом посредничестве и подходы к их оценке // Сибирская финансовая школа. 2024. № 3. С. 34–43. DOI: 10.34020/1993-4386-2024-3-34-43
22. Зверькова Т. Н. Интеграция искусственного интеллекта в банковские ИТ-инфраструктуры: технические и финансовые аспекты // Сибирская финансовая школа. 2024. № 4. С. 15–25. DOI: 10.34020/1993-4386-2024-4-15-25
23. Зверькова Т. Н. Интеграция искусственного интеллекта в банковские процессы: теоретические подходы // Сибирская финансовая школа. 2025. № 1. С. 17–26. DOI: 10.34020/1993-4386-2025-1-17-26.

Сведения об авторе

Зверькова Татьяна Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры банковского дела и страхования, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия.
E-mail: tnzverkova@mail.ru

BANK OF THE FUTURE: AUTOMATION OF PROCESSES WITH THE HELP OF AI AGENTS

T. Zverkova
Orenburg State University,
Orenburg, Russia

*The article is devoted to the analysis of the possibility of using artificial intelligence technologies in the operational activities of a bank using treasury functions as an example. The prerequisites for the transition from traditional information processing procedures to automated decision-making mechanisms based on the use of AI agents are considered. **The purpose of the study** is to substantiate the approach to integrating agent-based solutions into the banking treasury environment, taking into account institutional, technological and organizational conditions. **Methodological** The paper is **based** on a comparative analysis of existing scientific and applied works, systematization of publications on the topic of automation of financial transactions, as well as conceptual design of the structure of interaction of AI agents with existing processes of liquidity management and internal settlements. The article identifies areas in which the use of AI agents can transform the execution of treasury operations, including automatic ranking of payment orders, dynamic redistribution of liquidity between departments, adaptation of resource attraction parameters depending on the state of the money and stock markets. **The results obtained** demonstrate that targeted design of agent scenarios allows to increase the efficiency of decision-making, reduce transaction costs and ensure coordination of departments in managing financial flows. **Scientific novelty** . It is shown that the existing technological base of banks, including API interfaces, internal analytical systems and digital data exchange channels, can be used to implement multi-agent solutions without a radical restructuring of the operational infrastructure. Special attention is paid to the issues of reliability and verifiability when using generative AI agents in the treasury. **The practical significance** of the work lies in the formation of conceptual grounds for the implementation of AI agents in the bank's treasury processes, which can be used in developing plans for digital transformation and modernization of the operating environment.*

Keywords: bank, artificial intelligence; AI agent; treasury; multi-agent system; liquidity management; predictive algorithms; banking infrastructure

References

1. Mehdiabadi A., Tabatabeinasab M., Spulbar C., Yazdi A. K., Birau R. Are We Ready for the Challenge of Banks 4.0? Designing a Roadmap for Banking Systems in Industry 4.0, *International Journal of Financial Studies*, 2020, Vol. 8, Issue 2, No 32. DOI: 10.3390/ijfs8020032
2. Pokamestov I. E., Nikitin N. A. Modern artificial intelligence technologies as a tool for transforming the value chains of Russian commercial banks, *Finansy: teoriya i praktika*, 2024, Vol. 28, No. 4, pp. 122–135. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-4-122-135
3. Mehdiabadi A., Shahabi V., Shamsinejad S., Amiri M., Spulbar C., Birau R. Investigating Industry 5.0 and Its Impact on the Banking Industry: Requirements, Approaches and Communications, *Applied Sciences*, 2022, Vol. 12, Issue 10. PP. 1-25. DOI: 10.3390/app12105126
4. Kaur N., Sahdev S. L., Sharma M., Siddiqui L. Banking 4.0: «The Influence of Artificial Intelligence on the Banking Industry & How AI is Changing the Face of Modern Day Banks», *International Journal of Management*, 2020, Vol. 11, Issue 6. PP. 577–585. DOI: 10.34218/IJM.11.6.2020.049
5. Fares O. H., Butt I., Lee S. H. M. Utilization of artificial intelligence in the banking sector: a systematic literature review, *Journal of Financial Services Marketing*, 2023, Vol. 28. PP. 835–852. DOI: 10.1057/s41264-022-00176-7
6. Gorodeckaja O. Ju., Gobareva Ja. L. Key trends in the use of artificial intelligence in the banking sector, *Finansovye rynki i banki*, 2022, No. 12, pp. 34–42. (In Russ.).
7. Kumar A., Kumar A., Kumari S., Kumari S., Kumari N., Behura A. K. Artificial Intelligence: financial risk management strategy, *Finansy: teoriya i praktika*, 2024, Vol. 28, No. 3. pp. 174–182. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-174-182
8. Marsal A., Perkowski P. Generative AI as Routine-Biased Technical Change? Evidence from a Field Experiment in Central Banking (April 23, 2025). Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5228176>
9. Vaklizadeh H., Eulerich M., Sanatzadeh A. Multi-Agent Systems and Generative Agent-Based Models in Accounting and Auditing (December 11, 2024). Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5052723>
10. Noguer I., Alonso M. BANK-RL: A Multi-Agent Hierarchical Reinforcement Learning Framework for Banks. 2024. Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5071840>
11. Joshi S. A Comprehensive Survey of AI Agent Frameworks and Their Applications in Financial Services (May 01, 2025). Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5252182>
12. Joshi S. A Literature Review of Gen AI Agents in Financial Applications: Models and Implementations (February 01, 2025). Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.513398513>
13. Gupta M., Acharya V. AgNet: A Novel AI Agent Network Architecture (December 16, 2024). Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5108385>
14. Wu Y., Bai B. An Analysis of How Generative AI Affects Organization Decision-Making Processes within Organizational Behavior, Using Multi-Agent Systems. Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5195590>
15. Davidson S. The economic institutions of artificial intelligence // *Journal of Institutional Economics*. 2024. Vol. 20, e20. DOI: 10.1017/S1744137423000395
16. Agrawal A. K., Gans J. S., Goldfarb A. Artificial Intelligence: The Ambiguous Labor Market Impact of Automating Prediction (February 25, 2019). Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3341456>
17. Jim M. M. I., Hasan M. The Role of AI in Strengthening Data Privacy for Cloud Banking, *Frontiers in Applied Engineering and Technology*, 2024. Vol. 1, No. PP. 252–268. DOI: 10.70937/faet.v1i01.39
18. Virkar V., Dad Shrikant, Dad Shreeram, Wagh K. Enhancing Transparency and Compliance in Bank-Agent Hiring Platforms, *Enhancing Transparency and Compliance in Bank-Agent Hiring Platforms*, 2025. Vol. 14, Iss. 3. PP. 2258–2263. DOI: 10.15680/IJRSET.2025.1403049
19. Torrance A. W., Tomlinson B. Agents in a Tangled Bank: An Ecosystem Approach to AI Regulation / University of Kansas School of Law Research Paper Series. 2025, 55 p. DOI: 10.2139/ssrn.5176993
20. Berg C., Davidson S., Potts J. Institutions to constrain chaotic robots: why generative AI needs blockchain, *SSRN Electronic Journal*, 2023, 11 p. DOI: 10.2139/ssrn.4650157
21. Zver'kova T. N. Risks of generative artificial intelligence in financial intermediation and approaches to their assessment, *Sibirskaja finansovaja shkola*, 2024, No. 3, pp. 34–43. (In Russ.). DOI: 10.34020/1993-4386-2024-3-34-43
22. Zver'kova T. N. Integration of artificial intelligence into banking IT infrastructures: technical and financial aspects, *Sibirskaja finansovaja shkola*, 2024, No. 4, pp. 15–25. (In Russ.). DOI: 10.34020/1993-4386-2024-4-15-25
23. Zver'kova T. N. Integration of artificial intelligence into banking processes: theoretical approaches, *Sibirskaja finansovaja shkola*, 2025., No. 1, pp. 17–26. (In Russ.). DOI: 10.34020/1993-4386-2025-1-17-26.

About the author

Tat'yana N. Zver'kova – PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Banking and Insurance, Orenburg State University, Orenburg, Russia.
E-mail: tnzverkova@mail.ru