

Автоматизация процесса инкассации на основе разработки и внедрения мобильной автоматизированной инкассаторской системы

В.Р. Цыганков¹, Н.В. Гринева², П.Е. Голосов³

^{1,2} Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация;

³ РАНХиГС при Президенте Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

В условиях цифровизации банковского сектора и повышения требований к оперативности и безопасности обработки наличных средств традиционные методы организации инкассации перестают обеспечивать необходимый уровень эффективности. **Анализ существующих решений** показывает, что современные инкассаторские службы сталкиваются с фрагментарностью применяемых технологий, недостаточной интеграцией между мобильными и веб-системами, а также отсутствием интеллектуальных инструментов поддержки принятия решений. Пробел в исследовательской литературе заключается в отсутствии комплексных архитектур, объединяющих мобильные приложения, веб-сервисы мониторинга и модули искусственного интеллекта в единую экосистему управления инкассационными процессами.

Цель исследования заключается в анализе возможностей автоматизации процессов инкассации с использованием мобильных и веб-технологий, а также интеллектуальных компонентов, направленных на повышение эффективности, прозрачности и безопасности инкассационного процесса на базе мобильной автоматизированной инкассаторской системы. **Методологическая база** включает системный анализ процессов инкассации, моделирование бизнес-процессов (BPMN), архитектурное проектирование, методы программной инженерии, а также применение алгоритмов машинного обучения для оптимизации маршрутов, прогнозирования задержек и выявления аномалий. Полученные результаты демонстрируют, что использование мобильного приложения в сочетании с веб-сервисом центра мониторинга и ИИ-агентами позволяет обеспечить непрерывный обмен данными, повысить точность планирования, автоматизировать инструктаж и документирование операций, а также сократить влияние человеческого фактора. **Сделанные выводы** подтверждают, что внедрение МАИС обеспечивает качественный рост эффективности инкассационных процессов, повышает уровень безопасности и создает основу для дальнейшего развития интеллектуальных решений в области логистики и банковской автоматизации. Перспективой исследования является расширение функциональности ИИ-агентов и интеграция системы с комплексами корпоративной безопасности и финансового мониторинга.

Ключевые слова: инкассация; автоматизация; мониторинг; МАИС; интеграция; безопасность; ИИ-Агенты

Для цитирования: Цыганков В.Р., Гринева Н.В., Голосов П.Е. Автоматизация процесса инкассации на основе разработки и внедрения мобильной автоматизированной инкассаторской системы. *Цифровые решения и технологии искусственного интеллекта*. 2026;2(2):25-34. DOI: 10.26794/3030-7097-2026-2-2-25-34

Automation of the Cash Collection Process Through the Development and Implementation of a Mobile Automated Cash-in-transit System

V.R. Tsygankov¹, N.V. Grineva², P.E. Golosov³

^{1,2} Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation;

³ RANEPА, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

In the context of the digitalization of the banking sector and the increasing requirements for the speed and security of cash handling, traditional methods of cash-in-transit (CIT) operations no longer provide the necessary level of efficiency. **An analysis** of existing solutions shows that modern CIT services face fragmented technological infrastructures, insufficient integration between mobile and web systems, and a lack of intelligent decision-support tools. The gap in research literature lies in the absence of comprehensive architectures that unify mobile applications, web-based monitoring services, and artificial intelligence modules into a single ecosystem for managing CIT processes. **The purpose** of the study is to analyze the possibilities for automating CIT processes using mobile and web technologies, as well as intelligent components aimed at improving the efficiency, transparency, and security of cash-in-transit operations through a mobile automated CIT system.

The methodological foundation includes systems analysis of CIT processes, business process modeling (BPMN), architectural design, software engineering methods, and the application of machine learning algorithms for route optimization, delay prediction, and anomaly detection. The results demonstrate that the use of a mobile application in combination with a monitoring center web service and AI agents enables continuous data exchange, improves planning accuracy, automates briefing and documentation procedures, and reduces the impact of human factors. The conclusions confirm that the implementation of the Mobile Automated Cash-in-Transit System (MACTS) ensures a significant increase in the efficiency of CIT processes, enhances security, and establishes a foundation for the further development of intelligent solutions in logistics and banking automation. The prospects of the research include expanding the functionality of AI agents and integrating the system with corporate security and financial monitoring platforms.

Keywords: collection; automation; monitoring; MAIS; integration; security; AI-Agents

For citation: Tsygankov V.R., Grineva N.V., Golosov P.E. Automation of the cash collection process through the development and implementation of a mobile automated cash-in-transit system. *Digital solutions and artificial intelligence technologies*. 2026;2(2):25-34. DOI:10.26794/3030-7097-2026-2-2-25-34

ВВЕДЕНИЕ

Современные финансовые организации и инкассаторские службы сталкиваются с необходимостью повышения прозрачности, оперативности и безопасности процесса инкассации. Традиционные методы, основанные на бумажной документации, ручной координации маршрутов и устаревших системах контроля, создают риски задержек, ошибок и неэффективного использования ресурсов. В условиях цифровизации и роста требований к скорости обработки финансовых потоков возникает объективная потребность в автоматизации данного процесса с использованием современных ИТ-инструментов, включая веб-технологии, мобильные приложения и искусственный интеллект.

Разработка и внедрение мобильной автоматизированной инкассаторской системы (МАИС) представляет собой перспективное направление, позволяющее объединить в единой цифровой среде работу операторов центра мониторинга и выездных инкассаторов. Такая система обеспечивает онлайн-контроль за маршрутами, автоматизацию документооборота, формирование инструктажей, интеллектуальную поддержку принятия решений с помощью ИИ-агентов и многое другое. Использование интеллектуальных модулей, основанных на анализе данных, позволяет повышать эффективность распределения маршрутов, снижать риски человеческих ошибок и обеспечивать адаптивную поддержку операторов в режиме реального времени.

Объект исследования — процессы организации и сопровождения инкассации в финансовых учреждениях.

Предмет исследования — методы автоматизации процессов инкассации на основе интегрированных мобильных и веб-технологий с элементами искусственного интеллекта [1].

Цель исследования — анализ возможностей автоматизации процессов инкассации с использованием мобильных и веб-технологий, а также интеллекту-

альных компонентов, направленный на повышение эффективности, прозрачности и безопасности инкассационного процесса на базе мобильной автоматизированной инкассаторской системы.

Задачи исследования: (1) проанализировать существующие подходы и программные решения в области автоматизации инкассации и логистики денежных потоков; (2) обосновать использование ИИ-агентов для автоматизации ряда инкассаторских процессов; (3) определить методы интеграции МАИС с внутренними банковскими системами и средствами безопасности; (4) обозначить перспективы развития МАИС.

АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ

Современные исследования по организации инкассации и кэш-менеджменту подчеркивают мультидисциплинарный характер проблемы, объединяющий банковскую операционную практику, логистику и информационные технологии. Аналитические работы по обороту наличных и прогнозированию спроса на наличные показывают, что применение временных рядов и статистических моделей позволяет существенно снизить избыточные выезды инкассаторских бригад и оптимизировать загрузку банкоматов и касс.

В сфере оптимизации маршрутов исследования фокусируются на адаптации классических задач VRP/TSP к прикладным требованиям инкассации: учету *time windows* (окна обслуживания), ограничений по вместимости и дополнительным требованиям безопасности (разделение грузов, сопровождение). Практические обзоры веб-сервисов и инструментов диспетчеризации показывают, что сочетание эвристических алгоритмов с реальными дорожными данными дает наилучший баланс между качеством маршрутов и вычислительной скоростью, что критично для оперативной диспетчеризации [2].

Безопасность при перевозке наличности — отдельная большая тема: исследования рассматри-



вают как технические решения (СКУД, GPS-мониторинг, видеонаблюдение, защищенные каналы связи), так и организационные меры (процедуры проверки, регламенты, обучение персонала). В литературе подчеркивается необходимость интеграции телеметрии и мониторинга в реальном времени с централизованными веб-сервисами мониторинга для быстрого реагирования на инциденты. Также отмечается важность оценки рисков при проектировании процедур и технических решений.

Тенденция внедрения ИИ и аналитики проявляется в двух направлениях: прогнозирование (объемов наличности, спроса по локациям, временных задержек); оперативная поддержка (рекомендательные системы для диспетчеров, детекция аномалий в поведении маршрутов).

Исследования показывают, что комбинирование исторических данных с внешними признаками (погодные условия, события, дорожная ситуация) через модели машинного обучения повышает качество прогнозов и дает основу для проактивного планирования [3]. В то же время авторы обращают внимание на требования к объяснимости моделей и прозрачности решений при их применении в банковском окружении.

Наконец, обзор практических внедрений указывает на фрагментарность доступной научной информации: многие корпоративные решения закрыты для публикации, а доступные исследования часто либо описывают отдельные компоненты (маршрутизация, безопасность, прогнозирование), либо публикуются в виде отчетов или сборников

конференций. Это формирует методологическую нишу для исследований, которые систематически описывают комплексные архитектуры МАИС [4].

АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Современные финансовые организации и инкассаторские службы сталкиваются с необходимостью повышения эффективности, прозрачности и безопасности процесса инкассации. Традиционные методы работы, основанные на бумажной документации, ручной координации маршрутов и устаревших системах контроля, создают значительные риски ошибок, задержек и неэффективного использования ресурсов. В условиях цифровизации банковских операций возникает объективная потребность в применении современных информационных технологий, объединяющих мобильные и веб-компоненты с элементами искусственного интеллекта [1].

МАИС позволяет интегрировать работу выездных бригад и операторов центра мониторинга в единую цифровую экосистему. Инкассаторы, используя мобильное приложение, получают свои маршруты, задания с приоритетами, актуальные инструктажи и уведомления о любых изменениях или чрезвычайных ситуациях. При этом все действия фиксируются в системе в режиме реального времени, что обеспечивает непрерывный поток данных для последующего анализа и принятия управленческих решений. Мобильное приложение позволяет сотрудникам не только контролировать выполнение заданий, но и оперативно отправлять

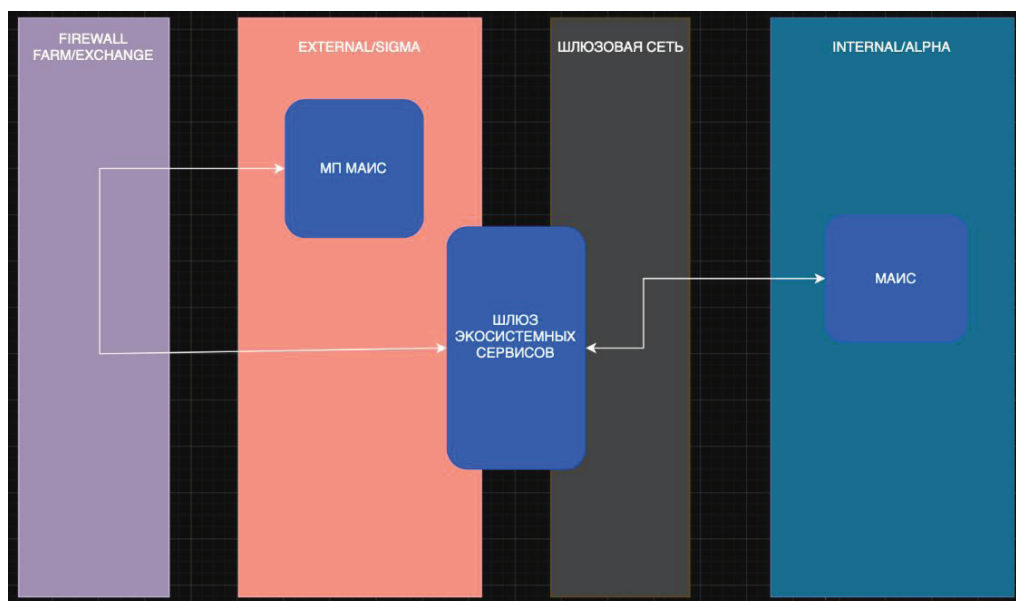


Рис. / Fig. Архитектура взаимодействия веб-сервиса МАИС и МП МАИС / Architecture of Interaction between the MAIS Web Service and the MAIS Mobile Application

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

отчеты, фиксировать отклонения от маршрута и временные показатели, что минимизирует риск ошибок и упрощает документооборот [5].

Взаимодействие через веб-сервис обеспечивает централизованный контроль и управление процессами со стороны операторов. Через веб-платформу планируются маршруты, распределяются задания, формируются уведомления и инструкции для инкассаторов. В системе реализованы возможности аналитики и прогнозирования с использованием ИИ-агентов, что позволяет своевременно выявлять возможные задержки, оптимизировать маршруты и перераспределять ресурсы в зависимости от текущей ситуации. Для сотрудников, осуществляющих мониторинг инкассаторов, веб-сервис выступает инструментом получения информации о своих задачах, взаимодействия с инкассаторами на выездах и обратной связи по возникающим проблемам [6].

Таким образом, система обеспечивает сквозной контроль на всех этапах процесса инкассации, интегрируя мобильное приложение инкассаторов и веб-сервис операторов в единую цифровую среду.

На рисунке представлена концептуальная и совсем верхнеуровневая архитектура взаимодействия веб-сервиса МАИС и МП МАИС. Можно увидеть, что в банке разделена зона доступности сети на два сегмента — EXTERNAL/SIGMA (внешняя зона) и INTERNAL/ALPHA (внутренняя). Также между ними существует шлюзовая сеть, которая является своего рода прокси и перекидывает поток данных из одного сегмента сети в другой. Исходя из этого, видно, что веб-сервис МАИС находится во внутренней зоне сети, поток данных из него идет в МП через шлюзовую сеть и также проходит через FIREWALL. Интеграция реализована по REST API.

Использование МАИС позволяет не только автоматизировать текущие операции, но и внедрять интеллектуальные механизмы поддержки принятия решений. Алгоритмы машинного обучения анализируют исторические данные о маршрутах, временные задержки, загруженность дорожной сети и параметры безопасности для оптимизации маршрутов и распределения заданий. Интеллектуальные модели мониторинга выявляют отклонения от графика и формируют рекомендации по корректировке маршрутов и приоритетов, что повышает уровень безопасности и эффективность работы. Системная интеграция мобильного приложения и веб-сервиса обеспечивает надежный и безопасный обмен данными в реальном времени, масштабируемость и возможность добавления новых функциональных модулей без нарушения работы системы. В результате внедрение МАИС позволяет значительно повысить прозрачность,

управляемость и безопасность процесса инкассации, снижая операционные риски и улучшая использование ресурсов.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДОВ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗАЦИИ

Вопрос автоматизации процесса инкассации на протяжении последних десятилетий рассматривался преимущественно в контексте оптимизации логистики, безопасности и документооборота. Однако до настоящего времени отсутствует единый комплексный подход, позволяющий интегрировать все элементы данного процесса в единую цифровую экосистему, объединяющую операторов центра мониторинга, выездные бригады и управленческий персонал [7].

Современные решения можно условно разделить на три основные категории: традиционные системы учета и мониторинга, GPS-трекинг и интегрированные цифровые платформы, каждая из которых обладает своими преимуществами и ограничениями.

Традиционные системы учета и мониторинга широко применяются в банковском и логистическом секторе и представляют собой внутренние корпоративные платформы или модули ERP-систем, обеспечивающие регистрацию заявок, формирование маршрутов и фиксацию выполнения операций. Их ключевым достоинством является устойчивость, проверенная временем, а также высокая степень интеграции с бухгалтерскими и управленческими подсистемами организации. Эти решения гарантируют надежный контроль финансовых потоков и документальное подтверждение каждой операции [8]. Тем не менее их существенными недостатками являются низкий уровень мобильности и автоматизации, высокая трудоемкость ручного ввода данных, а также ограниченная гибкость при изменении маршрутов и планов работы.

Практика показывает, что операторы вынуждены выполнять значительный объем рутинных действий: формировать отчеты, корректировать расписания и вручную обновлять статусы заданий, что приводит к росту вероятности ошибок и снижению оперативности принятия решений.

Вторая категория решений — системы GPS-мониторинга и трекинга транспортных средств [9, 10]. Они получили широкое распространение благодаря относительной простоте внедрения и возможности контроля за перемещением инкассаторских автомобилей в режиме реального времени. Такие системы обеспечивают прозрачность маршрутов, позволяют отслеживать отклонения от плана и повышают безопасность перевозимых ценностей.

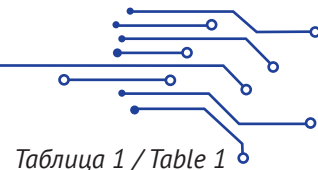


Таблица 1 / Table 1

Сравнительный анализ подходов к автоматизации инкассации / Comparative Analysis of Approaches to Cash Collection Automation

Критерий / Criterion	Традиционные системы / Traditional Systems	GPS- мониторинг / GPS Monitoring	Интегрированные платформы / Integrated Platforms	МАИС / MAIS
Мобильность	Низкая	Средняя	Высокая	Высокая
Онлайн-контроль	Частичный	Да	Да	Да
Документооборот	Ручной	Отсутствует	Частично автоматизирован	Полностью автоматизирован
Использование ИИ	Нет	Нет	Ограниченно	Полноценные ИИ-агенты
Масштабируемость	Низкая	Средняя	Низкая	Высокая

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Однако их функциональные возможности ограничены: они решают исключительно задачу геолокации и не включают в себя механизмы автоматизации документооборота, распределения заданий или взаимодействия между участниками процесса. Фактически GPS-мониторинг выступает вспомогательным инструментом для наблюдения, не влияя напрямую на эффективность планирования и координации действий между оператором и инкассатором. В большинстве случаев обработка данных и принятие решений по-прежнему выполняются вручную, что не соответствует современным требованиям цифровизации и интеллектуализации управления [8].

Наиболее перспективным направлением развития являются интегрированные цифровые платформы, объединяющие функциональность мобильных и веб-приложений, аналитических модулей и сервисов обмена данными в единой среде. Такие решения применяются в крупных банках, инкассаторских компаниях и логистических холдингах, где существует необходимость в координации множества маршрутов и персонала.

Интегрированные системы позволяют централизованно управлять задачами, обмениваться данными между операторами и мобильными устройствами инкассаторов, а также вести автоматический учет времени, маршрутов и выполненных операций. Современные разработки все чаще используют элементы искусственного интеллекта и машинного обучения — для анализа исторических данных, оптимизации маршрутов, прогнозирования возможных задержек и оценки рисков [2]. Применение таких технологий способствует повышению эффективности и снижению издержек.

Однако, несмотря на очевидные преимущества, большинство существующих платформ остаются

закрытыми и недоступными для адаптации под конкретные потребности небольших и средних инкассаторских служб. Они требуют значительных финансовых вложений, сложной интеграции с внутренними системами безопасности и не всегда поддерживают возможность автоматического формирования индивидуальных инструкций для персонала. Кроме того, в существующих решениях редко реализована интеллектуальная поддержка операторов центра мониторинга и мобильных сотрудников — в виде ИИ-агентов, способных автоматически анализировать ситуацию, предлагать решения и формировать инструктаж в зависимости от внешних условий (трафика, погодных факторов, уровня угрозы и пр.).

В табл. 1 представлен сравнительный анализ основных подходов к автоматизации процесса инкассации, применяемых в современной практике. Сопоставление выполнено по ключевым функциональным и технологическим критериям, включая уровень мобильности, наличие онлайн-контроля, степень автоматизации документооборота, использование интеллектуальных алгоритмов и возможности масштабирования. Проведенное сравнение позволяет наглядно выявить ограничения традиционных систем учета и решений на базе GPS-мониторинга, а также показать преимущества интегрированных цифровых платформ [11].

Отдельное внимание уделено МАИС, которая отличается комплексным подходом, глубокой интеграцией мобильных и веб-компонентов и применением ИИ-агентов для поддержки принятия решений, что обеспечивает более высокий уровень эффективности, прозрачности и безопасности инкассационных процессов.

Таким образом, проведенный анализ показывает, что современные подходы к автоматизации

процесса инкассации носят фрагментарный характер. Они частично решают отдельные задачи — мониторинг маршрутов, учет выполненных операций или ведение отчетности, — но не обеспечивают их комплексной интеграции и интеллектуального сопровождения.

Отсутствие единой цифровой экосистемы, объединяющей мобильное приложение для инкассаторов и веб-сервис для операторов с элементами искусственного интеллекта, ограничивает возможности повышения эффективности, прозрачности и безопасности инкассационных операций. Это определяет актуальность разработки мобильной автоматизированной инкассаторской системы нового поколения, обеспечивающей интеллектуальную поддержку всех участников процесса и сквозную цифровизацию инкассационного цикла.

МЕТОДЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ИНКАССАЦИИ

Для реализации поставленной цели исследования применен комплекс системных, аналитических и проектных методов, направленных на обеспечение всестороннего подхода к разработке МАИС. Такой междисциплинарный подход позволяет рассматривать процесс инкассации как сложную социотехническую систему, включающую организационные, технологические и человеческие аспекты.

В качестве методологической основы используется системный анализ, который позволяет описать и структурировать все этапы процесса инкассации — от формирования заявок и планирования маршрутов до передачи отчетности и обработки данных. На основе системного анализа определяются ключевые роли участников (оператор, инкассатор, контролер, служба безопасности) и выявляются узкие места, подлежащие автоматизации. Такой подход обеспечивает комплексное понимание взаимосвязей между элементами системы и позволяет обосновать целесообразность внедрения интеллектуальных инструментов для поддержки принятия решений.

Моделирование бизнес-процессов (BPMN) применяется для построения логической структуры взаимодействия между пользователями, сервисами и компонентами системы. С помощью моделей BPMN формализуются информационные потоки, маршруты передачи данных и сценарии обработки инкассационных заданий. Это дает возможность наглядно представить процесс работы как единую цифровую экосистему, где мобильное приложение инкассатора и веб-сервис оператора

действуют синхронно, обеспечивая прозрачность и управляемость операций в реальном времени.

Особое место в разработке МАИС занимает применение ИИ-агентов. В отличие от традиционных алгоритмов автоматизации, ИИ-компоненты системы выступают не только как отдельные агенты, выполняющие конкретные функции, но и как единая интеллектуальная инфраструктура, обеспечивающая анализ данных, прогнозирование и адаптацию процессов.

В табл. 2 представлена структурированная классификация функциональных уровней применения ИИ-агентов в составе мобильной автоматизированной инкассаторской системы. Для каждого уровня определены основные задачи интеллектуальной поддержки и используемые методы обработки данных, что позволяет наглядно отразить роль искусственного интеллекта на этапах планирования, операционного управления, взаимодействия с персоналом и аналитической поддержки принятия решений [12].

Представленная структура демонстрирует сквозной характер интеграции ИИ-агентов в МАИС и подчеркивает их значение не как изолированных инструментов, а как единого интеллектуального механизма, обеспечивающего адаптивность и повышение эффективности инкассационных процессов.

Таким образом, ИИ-агенты в МАИС рассматриваются не как изолированный модуль, а как сквозной инструмент цифровой трансформации, обеспечивающий адаптивность, самообучаемость и непрерывное повышение эффективности работы системы [13].

Технической основой взаимодействия между компонентами служит интеграционная архитектура, основанная на REST API и микросервисном подходе. Она обеспечивает надежный и безопасный обмен данными между мобильным приложением инкассатора и веб-сервисом оператора в режиме реального времени. Использование микросервисной архитектуры позволяет масштабировать систему, добавлять новые модули (например, аналитический или отчетный блок) без нарушения ее общей работоспособности.

Для реализации и проверки концепции используются методы программной инженерии и прототипирования, направленные на разработку пилотной версии системы и последующую оценку ее эффективности. Оценка проводится по ключевым показателям:

- среднее время выполнения маршрута;
- количество ошибок при формировании отчетности;

Функциональные уровни применения ИИ-агентов в МАИС / Functional Levels of AI Agent Application in MAIS

Уровень / Level	Назначение / Purpose	Используемые методы / Methods Used
Планирование	Оптимизация маршрутов	ML, VRP, прогнозирование
Операционное управление	Контроль отклонений	Аномалия-детекция
Взаимодействие с персоналом	Генерация инструктажей	NLP, экспертные системы
Аналитика	Прогноз рисков	AI-driven analytics

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

- уровень задержек;
- показатель безопасности (отсутствие инцидентов);
- коэффициент использования ресурсов.

Полученные результаты служат основанием для совершенствования архитектуры и алгоритмов работы системы [14].

В целом выбранные методы обеспечивают системное и практико-ориентированное достижение поставленной цели — создание архитектурной и функциональной модели мобильной автоматизированной инкассаторской системы, способной существенно повысить производительность труда инкассаторов, минимизировать операционные риски и обеспечить высокий уровень прозрачности и управляемости инкассационного процесса [15, 16].

Интеграция искусственного интеллекта в качестве ядра интеллектуальной поддержки позволяет системе не только автоматизировать текущие операции, но и эволюционировать на основе анализа накопленных данных, переходя от режима «реакции» к режиму прогнозирования и проактивного управления.

Что же касается перспектив, то развитие МАИС целесообразно направлять по нескольким стратегическим направлениям, обеспечивающим дальнейшее повышение эффективности, безопасности и интел-

лектуальности инкассационных процессов. Именно это отражено в табл. 3.

В табл. 3 систематизированы основные направления дальнейшего развития мобильной автоматизированной инкассаторской системы, отражающие ключевые векторы усиления интеллектуальной составляющей, масштабируемости и аналитических возможностей МАИС.

ВЫВОДЫ

Проведенное исследование подтверждает, что повышение эффективности и безопасности инкассационных процессов невозможно без комплексной цифровизации, объединяющей мобильные и веб-технологии с методами искусственного интеллекта. Традиционные системы, используемые в инкассаторских службах, обладают ограниченной функциональностью и не обеспечивают сквозного управления процессом, что приводит к росту операционных рисков, задержкам и снижению прозрачности.

Разработка и внедрение мобильной автоматизированной инкассаторской системы демонстрирует, что интеграция мобильного приложения, веб-сервиса и интеллектуальных аналитических модулей позволит существенно повысить управляемость, точность планирования и оперативность принятия решений.

Таблица 3 / Table 3

Основные направления развития МАИС / Key Directions for the Development of MAIS

Направление / Direction	Содержание / Content	Ожидаемый эффект / Expected Effect
Развитие ИИ	Самообучающиеся модели	Снижение рисков
Масштабируемость	Универсальные API	Расширение внедрения
Предиктивная аналитика	Прогноз угроз	Проактивное управление

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.



Использование ИИ-агентов обеспечит возможность прогнозирования, автоматической оптимизации маршрутов и выявления отклонений в реальном времени, что значительно повысит уровень безопасности и снизит нагрузку на персонал.

Таким образом, работа подтверждает актуальность создания и внедрения МАИС как инновационного инструмента цифровой трансформации инкассационного процесса. Такая система фор-

мирует единое информационное пространство, уменьшает влияние человеческого фактора, повышает эффективность использования ресурсов и обеспечивает качественно новый уровень надежности и прозрачности операций. Полученные результаты свидетельствуют о практической значимости предложенного подхода и его потенциале для дальнейшего развития в финансовых организациях.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

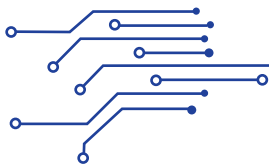
1. Литвин И.Ю., Литвин А.Ю. Искусственный интеллект как одно из направлений инновационного развития банковского сектора. *Инновационное развитие экономики*. 2021;2-3(62-63):42-46. URL: https://doi.org/10.51832/2223-7984_2021_2-3_42
2. Попов П.В., Степин Ю.Г., Цехан О.Б. Об одном подходе к решению задачи оптимизации сети автотранспортных парков в составе транспортной инфраструктуры региона. *Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник*. 2021;(2):54-60. URL: <https://doi.org/10.36535/0236-1914-2021-02-9>
3. Шкуропадский И.В., Овчинников П.В., Ткачев А.Н. Разработка систем интеллектуальной автоматизации бизнес-процессов на основе технологий машинного обучения. *Дружковский вестник*. 2021;(6):45-56. URL: <https://doi.org/10.17213/2312-6469-2021-6-45-56>
4. Никитин В.В., Скрыпников А.В., Высоцкая И.А. и др. Методы оптимизации транспортных сетей лесовозных автомобильных дорог. *Системы. Методы. Технологии*. 2021;(4):122-126. URL: <https://doi.org/10.18324/2077-5415-2021-4-122-126>
5. Ештокин С.В. Цифровые траектории устойчивого развития банковского сектора в период долгосрочной неопределенности в условиях военно-политических флуктуаций. *Вопросы инновационной экономики*. 2022;(4):2631-2648. URL: <https://doi.org/10.18334/vinec.12.4.116242>
6. Подольская Т.В., Сидельников А.П., Гелашвили Л. Практика внедрения компьютерного аудита и искусственного интеллекта в банковском секторе. *Вопросы инновационной экономики*. 2021;(4):1493-1508. URL: <https://doi.org/10.18334/vinec.11.4.113673>
7. Коновалова М.Е., Кузьмина О.Ю. Финансовые экосистемы в эпоху развития цифровых технологий (на примере ПАО Сбербанк). *Вопросы инновационной экономики*. 2023;(1):361-380. URL: <https://doi.org/10.18334/vinec.13.1.117453>
8. Сараев А.А. Применение технологии «Промышленный Интернет вещей» на предприятии. *Политехнический молодежный журнал*. 2021;11(64). URL: <https://doi.org/10.18698/2541-8009-2021-11-748>
9. Stepanov M.S., Poskotin L.S., Shishkin D.V. et al. The using of ZigBee protocol to organize the "Smart Home" system for aged people. *T-Comm*. 2021;15(10):64-70. URL: <https://doi.org/10.36724/2072-8735-2021-15-10-64-70>
10. Аграновский А.В. Особенности импортозамещения технологий интернета вещей в логистике. В сб.: *Аэрокосмическое приборостроение и эксплуатационные технологии*. Ч. 1. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения; 2023:97-101. URL: <https://doi.org/10.31799/978-5-8088-1819-4-2023-4-1-97-101>
11. Прокофьева Е.Н. Актуальные аспекты управления кассовой ликвидностью банка в условиях минимизации налично-денежного обращения. *Вестник Забайкальского государственного университета*. 2021;(2):133-139. URL: <https://doi.org/10.21209/2227-9245-2021-27-2-133-139>
12. Галушко М.В., Арькова О.В. Цифровые инновационные технологии банковского сектора на современном этапе развития. В сб.: *Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации*. Пенза: Наука и Просвещение; 2023:187-190. URL: <https://elibrary.ru/cdbila>
13. Курманова Д.А., Галимарданов А.Р., Султангареев Д.Р. Цифровая трансформация Российского коммерческого банка. *Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика*. 2021;(1):49-61. URL: <https://doi.org/10.17122/2541-8904-2021-1-35-49-61>
14. Измайлов М.К. Применение искусственного интеллекта для оптимизации рутинных административных задач: возможности, проблемы и перспективы. *Вестник Пермского университета. Серия: Экономика*. 2024;(4):395-408. URL: <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2024-4-395-408>



15. Пашковская И.В. Конкурентные возможности банков в цифровой экономике. *Вестник евразийской науки*. 2021;(6). URL: <https://elibrary.ru/wmpeba>
16. Alyunov A.N., Vyatkina O.S. Identification of parameters of power transformer models using artificial intelligence methods. *E3S WEB OF CONFERENCES*. 2023;411:01001. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341101001>

REFERENCES

1. Litvin I.Y. Litvin A.Y. Artificial intelligence as one of the directions of innovative development of the banking sector. *Innovative Economic Development*. 2021;2-3(62-63):42-46. (In Russ.). URL: https://doi.org/10.51832/2223-7984_2021_2-3_42
2. Popov P.V., Stepin Yu.G., Tsekhan O.B. On one approach to solving the problem of optimizing the network of motor vehicle fleets as part of the transport infrastructure of the region. *Transport: Science, Technology, Management. Scientific Information Collection*. 2021;(2):54-60. (In Russ.). URL: <https://doi.org/10.36535/0236-1914-2021-02-9>
3. Shkuropadskiy I.V., Ovchinnikov P.V., Tkachev A.N. Development of intelligent automation systems for business processes based on machine learning technologies. *The Drucker Bulletin*. 2021;(6):45-56. (In Russ.). URL: <https://doi.org/10.17213/2312-6469-2021-6-45-56>
4. Nikitin V.V., Skrypnikov A.V., Vysotskaya I.A. et al. Methods of optimization of transport networks of logging roads. *The System. Methods. Technologies*. 2021;(4):122-126. (In Russ.). URL: <https://doi.org/10.18324/2077-5415-2021-4-122-126>
5. Yeshtokin S.V. Digital trajectories of sustainable development of the banking sector in a period of long-term uncertainty in the context of military and political fluctuations. *Issues of Innovative Economics*. 2022;(4):2631-2648. (In Russ.). URL: <https://doi.org/10.18334/vinec.12.4.116242>
6. Podolskaya T.V., Sidelnikov A.P., Gelashvili L. The practice of introducing computer auditing and artificial intelligence in the banking sector. *Issues of Innovative Economics*. 2021;(4):1493-1508. (In Russ.). URL: <https://doi.org/10.18334/vinec.11.4.113673>
7. Konovalova M.E., Kuzmina O.Y. Financial ecosystems in the era of digital technology development (on the example of Sberbank PJSC). *Issues of innovative economics*. 2023;(1):361-380. (In Russ.). URL: <https://doi.org/10.18334/vinec.13.1.117453>
8. Saraev A. A. Application of the "Industrial Internet of Things" technology at the enterprise. *Polytechnic Youth Magazine*. 2021;11(64). (In Russ.). URL: <https://doi.org/10.18698/2541-8009-2021-11-748>
9. Stepanov M.S., Poskotin L.S., Shishkin D.V. and others. Using the ZigBee protocol to organize a Smart Home system for the elderly. *T-Comm*. 2021;15(10):64-70. URL: <https://doi.org/10.36724/2072-8735-2021-15-10-64-70>
10. Agranovskiy A.V. Features of import substitution of Internet of Things technologies in logistics. In collection: *Aerospace Instrumentation and Operational Technologies. Part 1*. Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation; 2023:97-101. (In Russ.). URL: <https://doi.org/10.31799/978-5-8088-1819-4-2023-4-1-97-101>
11. Prokofieva E.N. Actual aspects of managing the bank's cash liquidity in terms of minimizing cash circulation. *Bulletin of the Trans-Baikal State University*. 2021;(2):133-139. (In Russ.). URL: <https://doi.org/10.21209/2227-9245-2021-27-2-133-139>
12. Galushko M.V., Arkova O.V. Digital innovative technologies of the banking sector at the present stage of development. In: *Fundamental and Applied Scientific Research: current issues, achievements and innovations*. Penza: Science and Education; 2023:187-190. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/cdbila>
13. Kurmanova D.A., Galimardanov A.R., Sultangareev D.R. Digital transformation of the Russian Commercial Bank. *USNTU Bulletin. Science, Education, Economics. Series: Economics*. 2021;(1):49-61. (In Russ.). URL: <https://doi.org/10.17122/2541-8904-2021-1-35-49-61>
14. Izmailov M.K. The use of artificial intelligence to optimize routine administrative tasks: Opportunities, problems and prospects. *Bulletin of Perm University. Series: Economics*. 2024;(4):395-408. (In Russ.). URL: <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2024-4-395-408>
15. Pashkovskaya I.V. Competitive opportunities of banks in the digital economy. *Bulletin of Eurasian Science*. 2021;(6). (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/wmpeba>
16. Alunov A.N., Vyatkina O.S. Identification of parameters of power transformer models using artificial intelligence methods. *WEB CONFERENCE E3S*. 2023;411:01001. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341101001>



ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS

Владислав Романович Цыганков — магистрант, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Vladislav R. Tsygankov — Master's Student, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0009-0006-2640-7919>

Автор для корреспонденции / Corresponding author:

244456@edu.fa.ru

Наталья Владимировна Гринева — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Natalia V. Grineva — Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof., Assoc. Prof. of the Department of Information Technology, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-7647-5967>

ngrineva@fa.ru

Павел Евгеньевич Голосов — кандидат технических наук, директор Института общественных наук РАНХиГС, Москва, Российская Федерация

Pavel E. Golosov — Cand. Sci. (Tech.), Director of the Institute of Social Sciences, RANEPA, Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0003-4313-0887>

golosov-pe@ranepa.ru

Заявленный вклад авторов:

В.Р. Цыганков — аннотация, сравнительный анализ технологических решений для разработки мобильной автоматизированной инкассаторской системы.

Н.В. Гринева — разработка общей концепции статьи, исследование существующих подходов и технологических решений автоматизации инкассационного процесса.

П.Е. Голосов — введение, заключение, список литературы.

Authors' declared contributions:

V.R. Tsygankov — abstract, comparative analysis of technological solutions for developing a mobile automated cash collection system.

N.V. Grineva — development of the overall concept of the article; research into existing approaches and technological solutions for automating the cash collection process.

P.E. Golosov — introduction, conclusion, references.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила 19.01.2026; после рецензирования 02.03.2026; принята к публикации 13.03.2026.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 19.01.2026; revised on 02.03.2026 and accepted for publication on 13.03.2026.

The authors read and approved the final version of the manuscript.