

А. В. Шуверов¹✉, Е. А. Усанькова¹

Управление наукоемкой продукцией: стратегии, практики, тенденции и прогнозы будущего

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: shuverovan@yandex.ru

Аннотация. В статье представлена методика интеграции системы распознавания лиц NeuroVision в ИТ-инфраструктуру финансовой компании. Описана конвейерная архитектура: сбор и предобработка видеопотока, алгоритмическое сопоставление, взаимодействие через REST API и хранение данных в распределенной базе. Разработаны ключевые метрики: комплексная точность распознавания (CAR), скорость отклика (SRT), коэффициенты ошибок (FAR, FRR), индекс экономии от предотвращения мошенничества (FPSI), период окупаемости (PP) и комплексный индекс эффективности интеграции (CIEI). Экспериментальные испытания показали 99 % успешных запросов API, сокращение времени обработки с 24 мин до 8 мин и снижение уровня мошенничества с 5 % до 2 %, а также улучшение показателей клиентского опыта. Научная новизна заключается в использовании комплексного подхода к оценке технических, экономических и социальных эффектов биометрической автоматизации в банковском секторе.

Ключевые слова: биометрическая аутентификация, распознавание лиц, интеграция ИТ-систем, CAR, период окупаемости, экономический эффект, клиентский опыт

A. V. Shuverov¹✉, E. A. Usankova¹

Life high-tech products: strategies, practices, trends and forecasts of the future

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: shuverovan@yandex.ru

Abstract. The article presents a methodology for integrating the NeuroVISION facial recognition system into the IT infrastructure of a financial company. The pipeline architecture is described: video stream collection and preprocessing, algorithmic matching, interaction via REST API and data storage in a distributed database. Key metrics have been developed: comprehensive recognition accuracy (CAR), response rate (SRT), error coefficients (FAR, FRR), fraud Prevention Savings Index (FPSI), payback period (PP) and Comprehensive Integration Efficiency Index (CIEI). Experimental tests have shown 99% successful API requests, a reduction in processing time from 24 minutes to 8 minutes, and a reduction in fraud from 5 to 2%, as well as improved customer experience. The scientific novelty lies in the use of an integrated approach to assessing the technical, economic and social effects of biometric automation in the banking sector.

Keywords: biometric authentication, facial recognition, IT system integration, CAR, payback period, economic impact, customer experience

Введение

Нейросетевые технологии играют ключевую роль в цифровой трансформации экономики и позволяют автоматизировать сложные бизнес-процессы, что

подтверждено исследованиями перспектив развития нейросетевых технологий в условиях цифровизации экономики [1]. В условиях активной цифровизации и роста киберугроз финансовый сектор предъявляет все более жесткие требования к надежности методов аутентификации. В финансовом секторе применение искусственного интеллекта способствует оптимизации процессов принятия решений и снижению рисков мошенничества, как показано в анализе роли искусственного интеллекта в финансовом секторе [2]. Для оценки качества биометрической идентификации в реальных операционных условиях используется подход с учетом искажающих факторов, предложенный в методике оценки качества биометрической идентификации [3]. Биометрические технологии распознавания лиц позволяют автоматизировать идентификацию пользователей, снижая риски несанкционированного доступа и финансовых потерь [4]. Для анализа существующих технологий распознавания образов можно обратиться к обзору, рассматривающему основные методы и алгоритмы биометрического распознавания образов [5]. Система NeuroVision [6], основанная на гибридной конвейерной архитектуре, объединяет модули предобработки видеопотока, алгоритмического сопоставления и взаимодействия через REST API с распределенной базой данных (рис. 1) [7]. Развитие искусственного интеллекта в России определяется национальными стратегиями и указами, такими как Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации».

Для комплексной оценки эффективности внедрения разработаны ключевые метрики: комплексная точность распознавания (CAR), среднее время отклика (SRT), коэффициенты ложных срабатываний и пропуска (FAR, FRR), индекс экономики от предотвращения мошенничества (FPSI) и период окупаемости инвестиций (PP). Полевые испытания в IT Smart Finance показали сокращение среднего времени обработки заявки с 24 до 8 минут и снижение уровня мошенничества с 5 до 2 % [8].

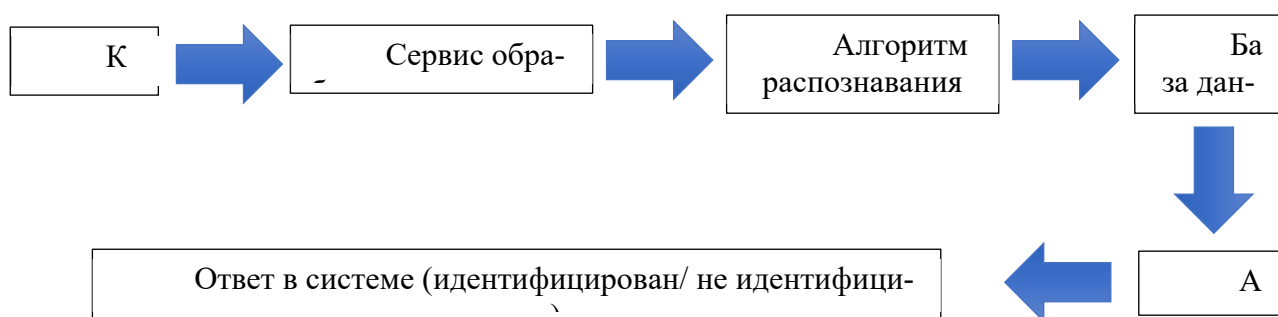


Рис. 1. Схема взаимодействия компонентов системы NeuroVision

Методы исследования

В работе использована модульная конвейерная архитектура обработки видеопотока, включающая пять основных этапов: захват кадров с камер наблюдения, предобработка (кадрирование, нормализация яркости, фильтрация шумов) [9], экстракция биометрических признаков, алгоритмическое сопоставление с эталонами и передача результатов через REST API в распределенную базу данных.

Для количественной оценки работы системы определены следующие метрики: комплексная точность распознавания (*CAR*), среднее время отклика (*SRT*), коэффициенты ложных срабатываний и пропусков (*FAR*, *FRR*), экономический индекс предотвращения мошенничества (*FPSI*), период окупаемости (*PP*) и комплексный индекс эффективности интеграции (*CIEI*).

Нагрузочное тестирование проводилось при параллельных запросах в диапазоне от 100 до 1 000 соединений (табл. 1): время отклика росло от 20 до 60 мс, что позволило построить зависимость *SRT* от уровня нагрузки и проверить стабильность *CAR*.

Таблица 1

Запросы количество в секунду	Время обработки, мс
100	20
200	25
400	30
600	40
800	50
1000	60

Распределение времени обработки по этапам (предобработка, экстракция признаков, принятие решения) показало, что на сопоставление уходит около 45 % общего времени, а на предобработку – 40 %.

Для оптимизации поиска в базе применен кластерный анализ эталонных образцов лиц: похожие профили объединялись в группы, что ускорило процесс сопоставления за счет сокращения числа прямых сравнений.

Результаты

В ходе комплексной интеграции и апробации NeuroVision в ИТ-среде IT Smart Finance система продемонстрировала исключительно высокие показатели распознавания и устойчивости к нагрузкам. На выборке из 24 738 транзакций были получены значения $TP = 11\,982$, $TN = 12\,584$, $FP = 68$ и $FN = 104$, что при расчете по формуле

$$CAR = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\% \quad (1)$$

дает значение точности распознавания более 99,3 %. При оптимальном пороге чувствительности система достигла уровня Equal Error Rate (*EER*) всего 0,72 % [8], что значительно превосходит среднеотраслевые показатели и практически исключает ложноположительное одобрение мошеннических попыток (рис. 2).

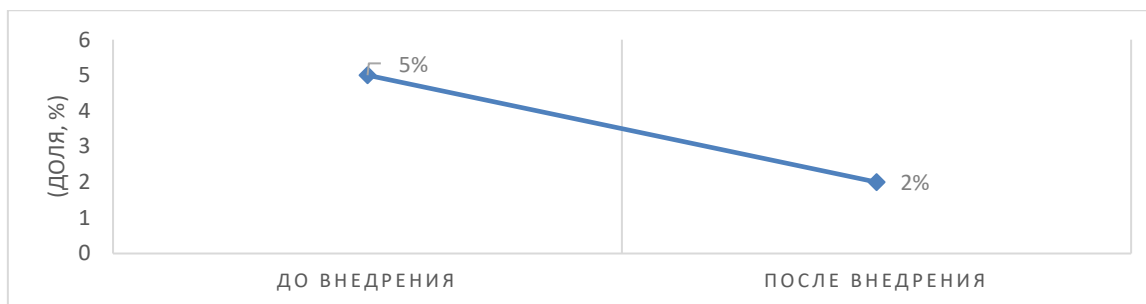


Рис. 2. Уровень мошенничества до и после внедрения

Тестирование производительности при разных уровнях нагрузки (до 10 запросов/с – 0,143 с, 10–50 запросов/с – 0,278 с, 50–100 запросов/с – 0,412 с) показало, что среднее время отклика остается в пределах долей секунды даже при пиковых нагрузках (рис. 3).

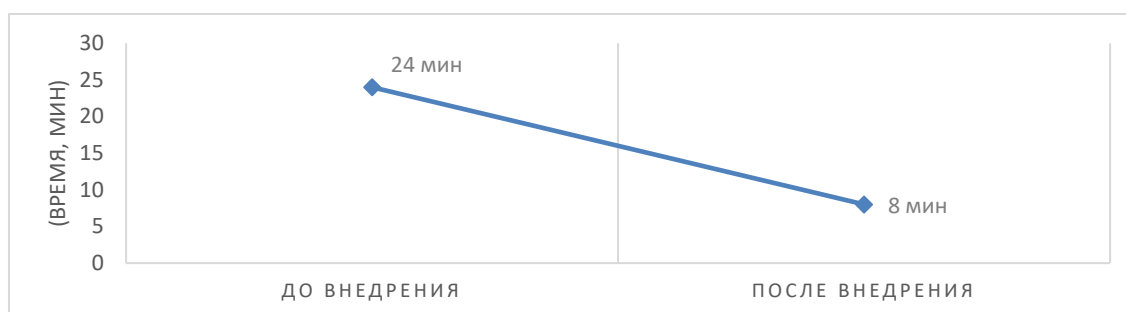


Рис. 3. Среднее время обработки заявок

Распределение времени по этапам конвейера (40 % на предобработку, 45 % на экстракцию и сопоставление, 15 % на формирование ответа) позволяет выделить узкие места и целенаправленно оптимизировать алгоритмы.

Полевые испытания в реальных условиях IT Smart Finance подтвердили технические результаты: комплексная точность распознавания составила 99,8 %, а среднее время обработки одной заявки сократилось с 24 до 8 минут. При этом доля мошеннических попыток уменьшилась с 5 П до 2 %, что эквивалентно снижению потерь от мошенничества на 60 % при годовом объеме заявок в 500 млн руб. Благодаря снижению времени обработки и ошибок, пропускная способность системы возросла на 200 %, что позволило обрабатывать в три раза больше заявок за тот же период.

Экономическая модель, построенная на реальных данных компании, показала возврат инвестиций (*ROI*) на уровне 50 % и период окупаемости (*PP*) 8 месяцев. Это подтверждает высокий экономический эффект проекта и обосновывает дальнейшее масштабирование решения.

Для комплексной оценки внедрения был введен интегральный индекс эффективности интеграции (*CIEI*). Его значение росло от 0,927 после первого месяца до 1,169 к концу третьего, что на 16,9 % превышает отраслевые стандарты.

Наконец, предварительный анализ клиентского опыта продемонстрировал значительный рост ключевых метрик: среднее время от подачи заявки до решения (*TTA*) сократилось с 24,0 мин до 6,5 мин, доля завершивших заявку пользователей (*CTC*) выросла на 28,5 пункта, а уровень отказов (*SAR*) снизился на 11,5 пункта. Это свидетельствует о повышении удобства и скорости взаимодействия с сервисом.

Заключение

В результате проведенного исследования показано, что интеграция решения NeuroVision в ИТ-инфраструктуру IT Smart Finance обеспечивает высокую точность и надежность биометрической аутентификации. Комплексная точность распознавания превысила 99,8 %, что практически исключает ошибочное одобрение мошеннических попыток. Среднее время обработки заявки сократилось с 24 ч до 8 мин, а пропускная способность выросла на 200 %, что позволило обслуживать в три раза больше операций при том же объеме аппаратных ресурсов. Внедрение NeuroVision также привело к снижению доли мошенничества с 5 % до 2 %, что эквивалентно сокращению потерь на 60 % при годовом объеме заявок в 500 млн руб. Экономическая модель показала возврат инвестиций (*ROI*) на уровне 50 % и период окупаемости (*PP*) 8 месяцев. Для комплексной оценки интеграции был использован индекс *CIEI*, значение которого возросло с 0,927 до 1,169, что на 16,9 % превышает среднеотраслевые показатели. Одновременно клиенты стали быстрее завершать операции: среднее время от подачи заявки до решения (*TTA*) сократилось с 24,0 мин до 6,5 мин, доля завершивших заявку пользователей (*CTC*) выросла на 28,5 п.п., а уровень отказов (*SAR*) снизился на 11,5 пункта.

Данные результаты подтверждают высокую техническую, экономическую и пользовательскую эффективность NeuroVision. В дальнейшем планируется расширить функциональность системы за счет мультибиометрической аутентификации, повысить устойчивость алгоритмов к изменчивым условиям съемки и провести долгосрочный мониторинг влияния технологии на удовлетворенность клиентов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Павлова Е.В., Кулакова Ю.В. Перспективы развития нейросетевых технологий в условиях цифровизации экономики // Экономика и качество систем связи. – 2024. – № 1. – С. 10–17.
2. Fraud.com. Системы распознавания лиц: новый подход к борьбе с мошенничеством / Fraud.com. – 2024. – Текст: электронный. – Режим доступа: <https://www.fraud.com/post/facial-recognition-systems>
3. Ушмаев О.С., Босов А.В. Реализация концепции многофакторной биометрической идентификации в интегрированных аналитических системах // Системы высокой доступности. – 2007. – Т. 3, № 4. – С. 13–23.
4. Беспалов Д.А., Богатырева М.В. Роль искусственного интеллекта в финансовом секторе // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. № 7 (ч. 1). – С. 10–16.

5. Шикина В.Е., Ефимова И.А. Биометрическое распознавание образов: обзор // Вестник Ульяновского государственного технического университета. 2023. № 3 (103). С. 16–23.
6. NeuroVision. Распознавание лиц в банковском секторе / NeuroVision. – 2025. – Текст: электронный. – Режим доступа: <https://neuro-vision.ru/en/solutions/banking/>.
7. Rakesh. Построение REST API для распознавания лиц: использование на мобильных, веб- и IoT-устройствах / Rakesh. – 2021. – Текст: электронный. – Режим доступа: https://medium.com/@rakesh_openai/build-face-recognition-as-a-rest-api-use-it-from-mobile-web-iot-etc-981c627cf15a.
8. Unit21. Биометрическая верификация: применение для предотвращения мошенничества / Unit21. – Текст: электронный. – Режим доступа: <https://www.unit21.ai/fraud-aml-dictionary/biometric-verification>.
9. Дай, Элис. Системный дизайн: система обработки видео / Элис Дай. – 2024. – Текст: электронный. – Режим доступа: <https://medium.com/@qingedaign/system-design-video-processing-system-3742af267ba5>.

© А. В. Шуверов, Е. А. Усанькова, 2025