

УДК 336.719

DOI: 10.26140/anie-2020-0904-0055

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ НЕЙРОННОЙ СЕТИ
В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БАНКА**

© 2020

SPIN-код: 8157-5015

AuthorID: 646557

ORCID: 0000-0003-3998-3633

Мирошникова Татьяна Константиновна, кандидат экономических наук, доцент*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
(690014, Россия, Владивосток, улица Гоголя, 41, e-mail: tanmir12@mail.ru)*

Аннотация. В статье представлены возможности использования нейронных сетей в банковском секторе. Коммерческие банки оказывают влияние на движение денежных средств в стране; способствуют движению капитала, развитию отраслей экономики и предприятий регионов, предоставляя финансовые ресурсы на различных принципах. Все эти факторы свидетельствуют о высоком уровне ответственности коммерческих банков. В современную эпоху развития цифровых технологий разработки и внедрения имитирующих мозг человека технологий, а именно искусственных нейронных сетей в банковском секторе позволит полностью автоматизировать бизнес-процессы с высокой эффективностью. В работе изучаются аналитические информационные технологии, основанные на использовании нейронных сетей и рассматриваются технологии нейронных сетей для финансово-экономической деятельности коммерческого банка. Существует высокий научно-технический потенциал российских ученых в этой области знаний, с одной стороны, и недостаточность востребованности этого потенциала со стороны социально-экономических информационно-аналитических систем, с другой стороны. Актуальность исследования подтверждается широтой применения нейронных сетей, которые в настоящее время используются при решении самых разных задач: прогнозирование, создание экспертных систем, организация ассоциативной памяти, строительство самообучающихся систем, автоматизация бизнес-процессов, прогнозирование показателей финансовых рынков, адаптивное управление. В работе осуществлялась оценка результатов внедрения IT разработок в деятельность дальневосточного отделения крупнейшего банка Российской Федерации с использованием инструментария проектного управления и критериев методики UNIDO. Экономическое обоснование эффективности внедрения нейронных сетей в деятельность регионального отделения банка подтверждает актуальность активизации инновационного развития в исследуемом секторе согласно мировым тенденциям и стратегии цифровой трансформации.

Ключевые слова: нейронные сети в финансово-экономической деятельности, нейросетевые технологии, инновационные технологии, коммерческий банк, автоматизация бизнес-процессов, использование нейронных сетей в банковском секторе.

**EFFICIENCY OF THE IMPLEMENTATION OF THE NEURAL
NETWORK IN THE BANK'S ACTIVITIES**

© 2020

Miroshnikova Tatyana Konstantinovna, candidate of economic sciences,
associate professor*Vladivostok State University of Economics and Service
(690014, Russia, Vladivostok, Gogolya st., 41, e-mail tanmir12@mail.ru)*

Abstract. Scientific research is focused on economic and financial modelling by neural networks. The article presents the possibilities of using neural networks in the banking sector. Commercial banks influence the flow of money in the country; contribute to the movement of capital, the development of economic sectors and enterprises in the regions, providing financial resources on various principles. All these factors indicate a high level of responsibility of commercial banks. In the modern era of digital technology development, the development and implementation of technologies that mimic the human brain, namely artificial neural networks in the banking sector, will allow you to fully automate business processes with high efficiency. The paper studies analytical information technologies based on the use of neural networks and considers neural network technologies for financial and economic activities of a commercial Bank. There is a high scientific and technical potential of Russian scientists in this field of knowledge, on the one hand, and the lack of demand for this potential from socio-economic information and analytical systems, on the other hand. The relevance of the research is confirmed by the breadth of application of neural networks, which are currently used in solving a variety of tasks: forecasting, creating expert systems, organizing associative memory, building self-learning systems, automating business processes, forecasting financial market indicators, adaptive management. The paper evaluated the results of implementing IT developments in the activities of the far Eastern branch of the largest Bank of the Russian Federation using project management tools and the criteria of the UNIDO methodology. The economic justification of the effectiveness of the introduction of neural networks in the activities of the regional branch of the Bank confirms the relevance of activating innovative development in the sector under study in accordance with global trends and digital transformation strategies.

Keywords: neural networks in financial and economic activities, neural network technologies, innovative technologies, commercial bank, business process automation, the use of neural networks in the banking sector

ВВЕДЕНИЕ

Нейросетевые технологии в финансово-экономической деятельности банковского сектора становятся неотъемлемым инструментом принятия управленческих решений в современных условиях развития цифровой экономики. Нейронные сети находят применение в следующих популярных областях: в задачах анализа научных данных, анализа изображений и текста, распознавание речи, в финансах для оценки клиентов и рисков, прогнозировании показателей биржевого рынка. Они успешно решают задачи в тех случаях, когда для достижения аналогичных результатов классическими

аналитическими методами требуется гораздо большее количество ресурсов. Нейрокомпьютеры это одно из направлений компьютерной индустрии, в основе которого лежит идея создания искусственных интеллектуальных устройств по подобию человеческого мозга. Исследователи занимаются искусственными нейронными сетями не менее 70 лет, но существенный шаг в развитии архитектуры искусственных нейросетей был сделан в 2012–2015 гг [1]. Структура нейронной сети пришла в мир программирования из биологии. Благодаря такой структуре, машина обретает способность анализировать, фильтровать, сортировать, запоминать и далее

использовать различную информацию для каких-либо целей. Нейронные сети также способны не только обрабатывать входящую информацию, но и воспроизводить ее из своей памяти. Нейронные сети – технологии, способные обучаться, анализировать полученную информацию и использовать ее для решения поставленных задач.

Актуальность исследований в этом направлении подтверждается широтой применения нейронных сетей: прогнозирование, создание экспертных систем и организация ассоциативной памяти, строительство самообучающихся систем, автоматизация бизнес-процессов, прогнозирование показателей финансовых рынков, адаптивное управление.

Теория нейронных сетей зародилась в 40-е года прошлого столетия и постоянно развивалась. В пятидесятые и шестидесятые годы группа исследователей, объединив биологические и физиологические подходы, создала первые искусственные нейронные сети. Минский, Розенблатт, Уидроу и другие разработали сети, состоящие из одного слоя искусственных нейронов. Разработка теоретических аспектов функционирования нейросетей и нейроинтеллекта представлена в работах следующих авторов: Р.Вильяме, П. Вербос, Р. Земел, Э. Минай, М. Л. Минский, С. Пейперт Ф Розенблатт, Е. Хинт, Уидроу. Вопросами моделей прогнозирования на базе искусственного интеллекта занимались в своих исследованиях такие авторы как Ф. Уоссермен, Petr Hájek, Edward I. Altman, К.Нелора, Marco, G. Varetto F., Кохонен, Гроссберг, Андерсон [2-5].

Банковская сфера как объект имеет сложное детерминированное квазислучайное поведение, для описания которого нейросетей являются соответствующим инструментом. Нейросети эффективно использовать для решения таких практических задач в банковской сфере как оценка платежеспособности клиентов (на входе нейросети подаются данные о клиенте, на выходе - прогнозируемая степень его платежеспособности), предсказания банкротства, прогнозирование остатков на корреспондентских счетах, оценка риска страхования, предсказания изменения стоимости акций и экономической эффективности финансирования экономических и инновационных проектов и т.п.

Ведущие компании, работающие в сфере банковских услуг стремятся применить метод нейронных вычислений. В систему на базе нейронной сети вводится информация объемом несколько лет, включая стоимость акций, активы, уровень дохода и т.д. Самообучающаяся система нейронной сети показывает большую точность прогнозов. Нейросетевые технологии принимают решения основываясь на принимаемых ими скрытых закономерностях многомерных данных, обобщают прежний опыт и применяют его в новых условиях.

МЕТОДОЛОГИЯ.

Банки играют одну из основных ролей на финансовом рынке, оказывая огромное влияние на других участников рынка, в связи с чем требуется постоянная модернизация внутренней и внешней деятельности. Основными текущими проблемами в деятельности банков являются высокие риски, негативная тенденция показателей, характеризующих надежность банка и отражающих уровень менеджмента по управлению собственным капиталом, неэффективное использование активов, в том числе по причине длинных сроков аналитических работ и принятий решений. Среди современных способов решения данных проблем является ориентирование на курс цифровой трансформации. В эпоху развития цифровых технологий организациями целесообразно обращать повышенное внимание на IT сферу и внедрять новейшие технологии в свою деятельность для повышения эффективности функционирования [6].

В статье представлена экономическая оценка проекта разработки и внедрения искусственных нейронных сетей в бизнес-процессы Банка ВТБ [7]. Это российский коммерческий банк с государственным участием 60,9 %.

Второй по величине активов банк страны и первый по размеру уставного капитала. Учитывая высокие позиции банка не только в России, но и в Европе, организация нацелена на достижение высоких целей, разрабатывая и используя современные технологии. В данном исследовании взято во внимание, что банк уже переходит на курс цифровой трансформации. Стратегия холдинга 2020-2023 годов предполагает внедрение инновационных разработок в процессы коммуникаций с клиентами и процессы продаж, планируется минимизация бюрократии и переход многих бизнес-процессов на онлайн платформу. Рейтинг банка обусловлен сильными рыночными позициями при удовлетворительной достаточности капитала, оценке качества активов и ликвидной позиции, а также адекватном качестве корпоративного управления. Несмотря на стабильное и хорошее финансовое состояние, по критерию доходности у банка наблюдаются относительные трудности, что связано с большими объемами активов и собственных средств. Значительные проблемы отмечаются в эффективности выполнения посреднических функций между вкладчиками и заемщиками. Негативная тенденция показателей, характеризующих надежность банка, неэффективное использование активов, в том числе по причине длинных сроков аналитических работ и принятий решений являются триггером в развитии направлений цифровой трансформации не только в коммуникациях с клиентами, но и во внутренних бизнес-процессах, в первую очередь в финансово-аналитических [8].

В результате проведенного исследования определены преимущества нейронных сетей над ручными и статично-программируемыми формами анализа, в данном случае эти преимущества следующие: точность; автоматизация; скорость; возможность настройки; масштабируемость. Перечисленные достоинства совместно с тенденцией цифровой трансформации во всем мире послужили причиной выбора нейронных сетей как направления совершенствования финансовой деятельности Банка.

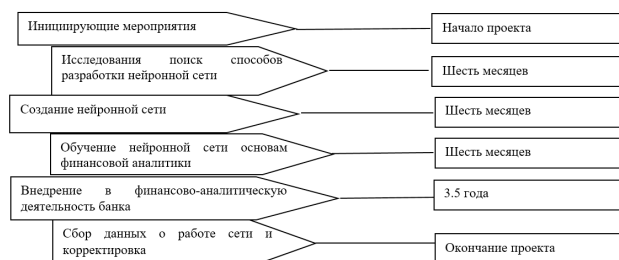


Рисунок 1 –Этапы внедрения нейротехнологий

В рамках проекта внедрения инновационных технологий разработаны этапы и план минимизации рисков [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ.

В рамках создания нейронной сети потребуются приобретение 10 дополнительных серверов для стадии обучения сети, которая начинается со второго года, а также покупке 50 новых серверов сразу после внедрения нейронной сети в деятельность организации, так как количество пользователей, как и масштабность сети, резко возрастет, что потребует большей вычислительной мощности. Непосредственно для данной разработки нанимается 6 сотрудников, также предполагается участие трех ведущих финансовых аналитиков. Точность планируемых показателей от внедрения нейрокompьютеров обеспечена проведенными консультациями с руководителями финансовых служб Банка ВТБ в г. Владивостоке, а также со специалистами машинного обучения и программистами компании DNS. Автором был использован анализ опыта разработки нейронных сетей другими организациями и теоретико-практические аспекты машин-

ного обучения, финансового и банковского менеджмента [10-13].

Таблица – План минимизации рисков по внедрению нейронной сети в деятельность Банка

Риски	Мероприятия по минимизации
Провал разработки нейронной сети	Тщательный отбор специалистов машинного обучения, повышение мотивации
Излишнее доверие нейронной сети, профессиональный регресс специалистов финансового менеджмента	Разработка предварительных инструкций работы для персонала, объяснение аспектов взаимодействия с нейронной сетью
Утечка данных о разработке или непосредственно самой нейронной сети компаниям-конкурентам	Мотивация персонала, система видеонаблюдения, шифрование данных, назначение ответственных контролирующих лиц
Появление аналогичных технологий, более простых в разработке	Постоянный мониторинг рынка ИТ, организация быстрого реагирования на возможное появление новых разработок
Существенное изменение методик ведения бизнес-процессов, вследствие которого придется переобучать нейронную систему	Постоянный мониторинг тенденций в банковской отрасли, организация быстрого реагирования на возможные изменения
Изменения законодательства и/или политики ЦБ РФ, по причине которых появится необходимость значительно корректировать модель нейронной сети	Постоянный мониторинг изменений законодательства и политики ЦБ, организация быстрого реагирования на возможные изменения

Начиная со второго года разработки, когда оболочка нейронной сети будет готова, для повышения гудвилла компании планируются презентации инновации, что по прогнозу увеличит объем реализованных услуг в первый год на 0,5 процентов во второй год на 0,8 процентов, в третий год, на 1 процент, в четвертый год на 1,2 процента, в пятый году на 3 процента и в период внедрения нейронной сети в финансово-аналитическую деятельность организации на 5 процентов (пик роста привлекательности Банка за счет конкретной модели). После внедрения нейронной сети в финансово-аналитическую деятельность организации Банк начнет оказывать услуги, основанные на функционале модели, небольшим компаниям. По прогнозу средняя цена в 2024 году составит 1 миллион рублей, количество продаж – 120, в 2025 году, основываясь на повышении качества сети и повышении спроса, цена будет установлена в размере 3 миллионов рублей, количество продаж – 360.

Эффективность создания нейронной сети подтверждается результатами расчетно-аналитических итераций. Показатели доходности покажут положительную тенденцию уже в самом начале второго года разработки нейронной сети. Использование одной нейронной сети не только позволит решить и нивелировать все установленные проблемы в деятельности Банка, но и предоставит возможность повысить эффективность и оптимизировать множество бизнес-процессов. В рамках проведенной работы приоритетным направлением для совершенствования деятельности банка являлось снижение сроков финансово-аналитических процедур, снижение рисков и соответственно повышение эффективности деятельности кредитного учреждения [14]. Отметим, что результатом влияющим на деятельность организации стали следующие эффекты:

1) существенно ускоряются аналитические процессы, выполняемые в течение исследований тенденций на рынке и других факторов, тем или иным образом влияющих на деятельность Банка;

2) эффективность этих исследований существенно увеличится, исключаются ошибки, совершаемые человеком, значительно снизится уровень рисков, появляется возможность учета большого числа факторов, на основании которых будет формироваться комплексный

анализ;

3) на поздних стадиях развития сети точность прогнозирования существенно улучшится;

4) эффективность и сроки управленческих решений, в том числе по инвестиционной деятельности, показывающий значительный прогресс;

5) сопутствующие расходы на аналитические работы существенно снижаются при использовании развитой нейронной сети.

Перечисленные эффекты от использования развитой нейронной сети позволят решить существующие в банке проблемы: финансовые риски сократятся, решения, принимаемые менеджментом, в том числе по управлению капиталом, станут выполняться более эффективно и в кратчайшие сроки, повысится эффективность использования активов Банка, что улучшит показатели доходности.

Кроме того, реализация проекта позволит Банку получить следующие дополнительные преимущества:

1) опыт разработки сети позволит получить потенциальную возможность внедрения текущей сети или создания новой для других бизнес-процессов Холдинга, например, для автоматизации ведения финансовых документов;

2) введение столь прогрессивных технологий повысит Гудвилл банка, что привлечет большое число квалифицированных специалистов, клиентов и повысит объем продаж услуг организации;

3) возможность предоставления услуг нейронной сети для маленьких банков и других организаций – дополнительный источник дохода.

Очевидно, что в процессе разработки плана внедрения искусственных нейронных сетей в бизнес-процессы Банка, следует учитывать не только возможные выгоды, но и риски.

Перед непосредственно планированием показателей финансовых результатов от внедрения нейронных сетей в финансово-аналитическую деятельность необходимо охарактеризовать влияние внедрения нейронной сети на финансово-аналитические процессы, включая изменение их сроков, повышение эффективности и снижение рисков [15].

Исходя из прогноза, основанного на анализе сущности работы нейронных сетей и банковского менеджмента, сроки финансово-аналитических процессов в организации сократятся в четыре раза, на 300 процентов, что позволит принимать в 4 раза больше управленческих решений в рамках определенных бизнес-процессов. Кроме того, планируется повышение эффективности всех управленческих решений на 20 процентов, которая напрямую зависит от точности прогнозирования.

Таким образом, рассчитав средний доход по группам управленческих решений, сформированных по идентичным направлениям, в текущем году, можно спрогнозировать размер финансовых выгод от внедрения нейронной сети в финансово-аналитические процессы.

В процессе осуществления оценки эффективности внедрения инновационной технологии на первоначальном этапе произведен расчет ставки дисконтирования кумулятивным методом. Оценка рисков произведена экспертным методом. Была учтена уникальность банковской отрасли и однообразия продукции.

Для определения доходности проекта рассчитан соответствующий коэффициент по следующей формуле:

$$\text{Доходность проекта} = \text{Кспур} * \text{Кпзур} * \text{Кк}, \quad (1)$$

где Кспур – коэффициент, отражающий сокращение сроков принятия управленческих решений;

Кпзур – коэффициент, отражающий повышение эффективности управленческих решений (точность прогноза);

Кк – корректирующий коэффициент, применяемый для учета различий сущности управленческих решений.

Выводы. Корректирующий коэффициент был введен

для того, чтобы учесть тот факт, что постоянные изменения по некоторым направлениям нецелесообразны (например, изменение процентных ставок по кредитам). Точность прогноза в процессах финансового анализа, следовательно, и эффективность управленческих решений, по прогнозу повысится на 20 процентов. Внедрение нейронной сети в финансово-аналитическую деятельность организации даст возможность совершенствовать следующие направления:

1) прогнозируется решение установленных проблем по контролю рисков деятельности Банка, предполагается снижение финансовых рисков минимум на 20 процентов на конец отчетного периода после внедрения модели в деятельность организации;

2) благодаря снижению длительности финансово-аналитических процессов в 4 раза, срок принятия 70 процентов управленческих решений сократится на 300 процентов. Прогнозируется повышение их эффективности за счет увеличения точности прогнозов минимум на 20 процентов по окончании отчетного периода, в котором завершится процесс внедрения нейронной сети;

3) прогнозируется решение установленных проблем по показателям доходности Банка и существенный прогресс по данному критерию, в том числе значительно улучшится эффективность выполнения посреднических функций между вкладчиками и заемщиками Банка, с которой организация испытывает серьезные проблемы;

4) прогнозируется существенное повышение эффективности использования активов за счет ускорения финансово-аналитических процессов и сопутствующего ему увеличение превышения темпов роста чистой прибыли над темпами роста стоимости активов Банка.

По всем показателям нормативов наблюдается положительная тенденция под влиянием внедрения искусственной нейронной сети в финансово-аналитические процессы организации. Прогноз показателей обязательных нормативов финансовой деятельности банков, установленных центральным банком России после внедрения нейронной сети в финансово-аналитическую деятельность организации осуществлялся на основании оценки эффективности проекта, иллюстрирующего снижение финансовых рисков за счет повышения точности прогнозов, а также увеличение чистых дисконтированных потоков. Такие тенденции приведут к увеличению основного капитала Банка.

Таким образом, экономическое обоснование эффективности внедрения нейронных сетей в деятельность дальневосточного банка подтверждает необходимость активизации инновационного развития организации, согласно мировым тенденциям и стратегии цифровой трансформации Банка. Можно резюмировать, что проект внедрения нейронной сети в финансово-аналитические процессы Банка можно оценить, как эффективный, его реализация позволяет решить выявленные проблемы и существенно модернизировать деятельность

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ф. Уоссермен. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика. Перевод на русский язык, Ю.А. Зуев, В.А. Точенов, 1992.
2. Minsky M., and Papert S., 1969. *Perceptrons*. Cambridge, MA: MIT Press. (Русский перевод: Минский М. Л., Пейперт С. Перцептроны. – М. Мир. – 1971.
3. Форд М. Роботы наступают: Развитие технологий и будущее без работы. – М.: АЛПИНА НОН-ФИКШН, 2019. – 430 с.
4. Grossberg S. 1974. Classical and instrumental learning by neural networks. *Progress in theoretical biology*, vol. 3, pp. 51–141. New York: Academic Press.
5. Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии. / Пер. с англ. – М: Манн, Иванов и Фербер, 2016 г. – 496с.
6. Хайкин С. Нейронные сети. Издательство «Вильямс», 2005. 1104 с.
7. Информационный банковский портал // Режим доступа: <https://www.banki.ru/>
8. Усокин В.М. Современный коммерческий банк. Управление и операции. – М.: ЛЕНАНД, 2019 г. – 328 с.
9. Лаврушин О.И. Банковские риски: учебник / О. И. Лаврушин, Н. И. Валенцовой. – 3-е изд., перераб и доп. – М. : КНОРУС, 2015. – 292 с.
10. Лаврушин О.И. Роль кредита и модернизация деятельности банков в сфере кредитования: монография – М.: КНОРУС, 2016. 267 с.

11. Серебрякова Т.А. Нейросетевые технологии в банковской деятельности. «Информационно коммуникационные технологии в управлении предприятием» // Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyrosetevye-tehnologii-v-bankovskoy-deyatelnosti/viewer>

12. Соколова Г.Ю., Назаренко К.А. Нейросетевые технологии в финансово-экономической деятельности

13. Самарин Алексей Михайлович Применение нейросетевого моделирования для оценки финансового состояния участников тендеров и госзакупок / Материалы V юбилейной Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых с международным участием Томск 2015. С 180-183

14. Кузнецова Татьяна Ивановна, Лобачева Елена Николаевна, Цельсов Никита Юрьевич Искусственные нейронные сети Т. Кохонена на службе коммерческого банка. Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана 2016

15. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные информационные технологии и системы. Пермский университет 2007

Статья поступила в редакцию 06.08.2020

Статья принята к публикации 20.11.2020