

УДК 303.732: 004.89

А. В. Кубарский

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
г. Санкт-Петербург, email: sasha.kub95@gmail.com

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕВОГО МЕТОДА В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Ключевые слова: нейросетевой метод, интеллектуальные информационные системы, информационная экономика, нейросетевые эффекты, обработка данных, бизнес-процессы.

Настоящая статья посвящена теоретизированной проработке вопросов использования нейросетевого метода в корпоративных интеллектуальных информационных системах. Для этого предлагается концептуализировать отдельные положения адаптации нейросетевого метода к условиям функционирования интеллектуальных систем на современных предприятиях. Актуальность данного исследования подтверждается высокой ролью информационных технологий в рационализации и оптимизации хозяйственной деятельности экономических структур. Непрерывное возрастание на всех уровнях рыночной динамики диктует необходимость по расширению инструментария обеспечения стабильного развития предприятия на основе учета цифровых технологий в политике стратегического развития предприятия. С авторской позиции расширение положений нейросетевого аппарата в составе интеллектуальных информационных систем является концептуально важным элементом создания новых конкурентных преимуществ социально-экономических систем. Значимость статьи заключается в подготовке теоретической базы для фундаментализации и научно-практического обоснования проблемы моделирования информационных систем, способных обеспечить рационализацию и оптимизацию бизнес-процессов экономических структур путем выстраивания качественных механизмов по обеспечению эффективного управления ресурсным потенциалом субъектов.

А. V. Kubarskii

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg,
email: sasha.kub95@gmail.com

CONCEPTUAL PROVISIONS OF THE USE OF THE NEURAL NETWORK METHOD IN INTELLIGENT INFORMATION SYSTEMS

Keywords: neural network method, intelligent information systems, information economy, neural network effects, data processing, business processes.

This article is devoted to the theoretical study of the use of the neural network method in corporate intelligent information systems. For this purpose, it is proposed to conceptualize certain provisions of the adaptation of the neural network method to the conditions of functioning of intelligent systems in modern enterprises. The relevance of this study is confirmed by the high role of information technologies in the rationalization and optimization of economic activities of economic structures. The continuous growth of market dynamics at all levels dictates the need to expand the tools for ensuring the stable development of the enterprise based on the consideration of digital technologies in the strategic development policy of the enterprise. From the author's point of view, the expansion of the positions of the neural network apparatus as part of intelligent information systems is a conceptually important element of creating new competitive advantages of socio-economic systems. The significance of the article lies in the preparation of a theoretical basis for the fundamentalization and scientific and practical justification of the problem of modeling information systems that can ensure the rationalization and optimization of business processes of economic structures by building high-quality mechanisms to ensure effective management of the resource potential of subjects.

Социально-экономическое развитие невозможно осуществить без учета фактора информации. Рыночная динамика усложняется на всех уровнях управления, приводя к непрерывному возрастанию и воспроизводству информационного пространства. Информационные

потoki необходимо оценивать, обрабатывать и структурировать. В таком контексте многократно повышается необходимость использования расширенного инструментария обеспечения стабильного развития социально-экономических систем на основе учета информаци-

онных технологий. Именно интеллектуальные технологии как последний этап развития аналитических технологий способны учитывать методики, модели и алгоритмы в хозяйственной деятельности экономических структур. В таком контексте возрастает актуальность проведения исследований по развитию концептуального аппарата интеллектуальных информационных систем, в том числе на основе нейросетевого метода.

Цель статьи заключается в теоретизированной проработке вопросов использования нейросетевого метода в корпоративных интеллектуальных информационных системах. Для этого предлагается концептуализировать отдельные положения адаптации нейросетевого метода к условиям функционирования интеллектуальных информационных систем на современных предприятиях. Настоящая статья основывается на использовании общенаучных методов анализа и синтеза, позволяющих сформировать базис исследования для адаптации аппарата нейросетевого метода к вопросам практического внедрения и совершенствования интеллектуальных информационных систем в контексте их экономической значимости для современного предприятия.

Интеллектуальные информационные системы: их значимость и возможности использования в хозяйственной деятельности

Новые вызовы в мировой экономике и цифровизация социально-экономических систем определили высокую значимость цифровой трансформации для стратегического развития предприятий, отраслей, регионов. Высокая роль информационных технологий в рационализации и оптимизации хозяйственной деятельности экономических структур диктует расширение инструментария управления информационными элементами. Например, происходит активное внедрение сквозных цифровых технологий в промышленности, сфере финансов и коммерции, других областях хозяйственной деятельности. Концепция Индустрии 4.0 распространяется на все отрасли народного хозяйства как в России, так и за рубежом, трансформируя политику стратегического развития на всех

уровнях управления, закладывая в ней требования по учету динамики информационного пространства [1].

Для российской экономики учет окружающего информационного пространства в предпринимательской среде особенно актуализируется в связи с острой необходимостью ее переориентации на инновационное развитие. Построение экономики знаний и внедрение инноваций во все сферы экономической деятельности невозможно без учета цифровизации, внедрения и практического использования информационных систем. Предприятия активно финансируют инновационные проекты для внедрения инноваций в свои производственные процессы, однако недостаточный уровень их интеллектуальной составляющей в настоящий момент препятствует экономическому росту и формированию высокотехнологичных отраслей нового уровня [2]. Другой проблемой является недостаточно развитая практика учета рисков инновационно активных предприятий. Управление рисками является важным элементом рационализации и оптимизации бизнес-процессов на основе инструментов анализа, идентификации и оценки рисков условий. Такие системы должны строиться на базе самообучения. При этом наблюдается устойчивый тренд на цифровизацию и повышение технологичности всех сфер хозяйствования жизнедеятельности, а инвестиции в данные направления являются важным элементом в перестроении экономических и общественных отношений [3].

С авторской позиции для концептуализации практического применения интеллектуальных информационных систем требуется уделить особое внимание проблеме привлечения интеллектуальных инвестиций и качеству информационных потоков, риски которых могут создавать барьеры перед ускорением внедрения цифровых технологий в бизнес-процессы и не позволяют расширять спектр методов, доступных к адаптации, в том числе и нейросетевых.

Если говорить об интеллектуальной составляющей информационных систем, то они обуславливают расширение технологической поддержки и привлечение дополнительных инвестиционных

вложений. Практическое использование современных интеллектуальных информационных систем требует привлечение значительного объема инвестиций, которые допустимо рационализировать через функциональный аппарат системного подхода, способного обеспечить формирование экономико-математических моделей в форме многокритериальной оптимизации инвестиционных вложений интеллектуальной направленности. Модели использования системного подхода в инвестиционном процессе по внедрению интеллектуальных информационных систем в корпоративном сегменте определяют наличие совершенно новых путей анализа и обработки информационных потоков [4]. Качество располагаемой информации определяет наличие альтернативных возможностей по эффективному управлению в бизнес-среде, в первую очередь через разработку и реализацию предпринимательских проектов. Целесообразно при осуществлении проектной деятельности производить адаптацию системы управления качеством к информационным технологиям, используемых в бизнес-процессах современных экономических структур, учитывая потенциал осуществления их оптимизации [5].

Таким образом, в современных условиях непрерывного информационного роста именно инвестиционные возможности экономического субъекта формируют траектории создания компьютерных технологий, учитывающих полный комплекс аспектов ведения инновационной деятельности. На сегодняшний день базовым конкурирующим ресурсом выступает информация, а непрерывное ускоряющееся увеличение вычислительных компьютерных мощностей приводит к автоматизации производства, усложнению моделируемых компьютерных систем, разработке и внедрению систем искусственного интеллекта [6]. Именно искусственный интеллект и реализация проектов с повышенной интеллектуальной сложностью способствует созданию, усилению и развитию конкурентных положений предприятий за счет использования вычислительной техники и роботики нового поколения. Однако наблюдаются серьезные проблемы при прогнозировании эффективности

проектов интеллектуальной направленности, которым присущ высокий уровень неопределенности и нестандартный характер практической реализации. Для этого требуется проводить аудит и управление потенциальными рисками. При этом даже для высококачественного риск-аудита требуется использовать современные информационные системы, способные на основе самообучения анализировать рискованные ситуации и прогнозировать эффективность проектной деятельности предприятия [7].

Можно говорить о возникновении совершенно новых методов междисциплинарного исследования феномена информатизации, качественной базой которого является учет цифрового пространства в корпоративной политике. Цифровые алгоритмы позволяют вычислять различные аспекты современного бизнеса, учитывая доступность или неизвестность информации об анализируемом объекте в конкретные периоды времени. Однако наблюдаются определенные сложности по разработке и внедрению информационных систем и интеллектуальными элементами, поскольку данные процессы должны решаться на основе самообучения, что многократно усложняет функциональную сторону их практической реализации [1]. Таким образом, следует использовать новые методы и подходы к разрешению проблемы самообучения, учитывая возрастающие потребности бизнеса. Наибольшее признание эффективности информационных технологий в управлении бизнес-процессами произошло в условиях пандемии COVID-19. Например, на основе информационных элементов открываются новые возможности по управлению внутренним аудитом предприятия для своевременного и адекватного учета риск-условий. Информационные системы развиваются и способны обеспечивать мониторинг и контроль хозяйствования на основе осуществления мониторинга и контроля, определения ключевых рисков, выявления и согласования контрольного инструментария [8]. Следовательно, на практике подтверждается высокая практическая значимость использования в хозяйственной деятельности предприятий интеллектуальных информационных систем, совершенствование кото-

рых на основе самообучения и повышения в своем составе интеллектуальных элементов является неотъемлемым фактором стратегического успеха.

Обширный переход на цифру привел к качественной трансформации требований к современному специалисту, способному работать в интеллектуальной среде и принимать обоснованные решения на основе объективной оценки значений неизвестных характеристик и параметров информационного пространства. Владение информацией и построение интеллектуальных информационных систем позволяет сформировать в компании аналитические технологии для принятия управленческих решений с целью повышения точности прогнозов и оптимизации отобранных стратегий. На уровне предприятия было поставлено требование по формированию и использованию располагаемого интеллектуального потенциала, но именно человеческие ресурсы являются его ключевым компонентным элементом. Человеческие ресурсы в постиндустриальном хозяйстве являются наиболее весомым компонентным элементом поступающего инновационного развития, определяющего от 40 до 80% получаемых экономических эффектов [9]. Таким образом, происходящие качественные изменения во всех сферах хозяйствования обуславливают переход к информационно-сетевой стадии развития общества, в которых современный специалист не просто создает итоговую эффективность, но и должен обладать информационными компетенциями и навыками по использованию достижений информационной революции в хозяйственной среде. Информационные системы также трансформируются под натиском глобальной информационной экономики, определяя создание конкурентных преимуществ за счет рационального использования интеллектуальных информационных систем, внедряя нейросетевую базу в их алгоритмы.

На основе научно-теоретического анализа высокой значимости и возможностей использования интеллектуальных информационных систем можно сделать обоснованный вывод, что развитие хозяйственной среды связано с использованием информационного

пространства. При этом для ускоренного перехода к новым видам информационной гиперконкуренции хозяйства требуется использовать достижения интеллектуализации, адаптировав имеющийся комплекс программных и логико-математических средств для создания самообучающихся алгоритмов, способных осуществить качественную поддержку деятельности бизнеса или отдельных индивидуумов и поиска данных в режиме продвинутого информационно-аналитического диалога на естественном языке, учитывая изменение окружающего пространства и ускоренную детализацию информации. В таком контексте предлагается проработать вопрос совершенствования возможностей использования интеллектуальных информационных систем в хозяйственной деятельности через повышение методического обеспечения их интеллектуальной проработки. В первую очередь путем расширенной адаптации нейросетевого метода к аппарату интеллектуальных информационных систем.

Нейросетевой метод в составе интеллектуальных информационных систем

Развитие нового уклада и распространение нейросетевых технологий способствует созданию новых видов сетевого взаимодействия. В таких условиях формируются принципиально новые инновационно-технологические методические решения и адаптация их к интеллектуальным информационным системам. Использование нейросетевого метода позволяет запрограммировать операции на основе использования специфического метаинструментария программирования самообучающихся параметров системы. В таких условиях нейронная сеть позволяет параллельно распределять структуру обработки информационных потоков. С авторской позиции именно на основе нейронных сетей можно сформировать методический аппарат моделирования интеллектуальных информационных систем, задав в них параметрические возможности по воспроизводству сложных нелинейных зависимостей, соединяя разнонаправленные между собой потоки информации в единые связи.

Современная социально-экономическая динамика и процесс формирования новых принципов технологических и экономических отношений привели к расширенному использованию информации во всех сферах хозяйственно-общественной деятельности, а следовательно, и значимости по ее обработке, анализу и оценке. Информационные потоки формируют новые грани социальной реальности в условиях цифровой экономики [10]. Разработка концептуальных положений использования нейросетевого подхода должна учитывать основы и методы представления знаний в интеллектуальных информационных системах. Практические подходы, применяемые при проектировании аппаратного использования информационных технологий в корпоративной среде, теперь учитывают необходимость использования интеллектуальных составляющих, например, активно внедряется искусственный интеллект во внутрикорпоративные системы [11]. Отличительной особенностью источников эффективности нейросетевых алгоритмов является инструментальное решение сложных задач путем заложенной в информационной системе индивидуальной последовательности простых или элементарных задач. Экономические и социальные процессы генерируют информационные ресурсы, учет которых в цифровых системах позволяет вырабатывать различные вариации использования информации в зависимости от факторов, характеризующих информационную среду [12].

Нейросетевые системы расширяют фрагментарный аппарат автоматизированных систем обработки данных, позволяя им обрабатывать большие потоки сетевых данных. Концептуальными требованиями к интеллектуальным информационным системам является повышение способностей по проведению анализа информационных потоков на основе использования нейросетевых технологий. Нейросети позволяют проводить сигнатурный, эвристический и комбинированный анализ в запрограммированном плане системно-концептуального подхода. Таким образом, появляется возможность использовать функциональные возможности информационного пространства для рационализации и оп-

тимизации принятия управленческих решений в условиях неопределенности реализации бизнес-процессов [13]. Вопросы поддержки принятия решений на основе нейросетевых методов решают проблемы определения свойств, которые присущи конкурентному объекту и могут быть раскрыты на основе экспертного анализа информации. Использование нейросетевого метода в интеллектуальных информационных системах способствует настройке выполнения целевых установок путем решения последовательности следующих обобщенных задач: оптимальный выбор эталонных или унифицированных групп объектов со сходными или пересекающимися свойствами, которые возможно алгоритмизировать; получение достоверной информации об отобранных объектах в эталонных или унифицированных группах в процессе их кластеризации; отнесения анализируемого объекта к конкретным группам в процессе классификации; проведение экстраполяции оценок и отбор наилучшей аппроксимации между анализируемым объектом и эталонными группами [14]. Ускорение данных процессов приводит к совершенствованию информационных систем и повышению уровня их интеллектуальности, что является необходимым шагом к построению системы самообучения.

Информационные компьютерные технологии становятся базисом новой эпохи автоматизации производственно-хозяйственных процессов, способствуя выстраиванию огромного количества неструктурированных данных из различных информационных источников. Электро-вычислительные мощности справляются с решением сложных интеллектуальных функций без использования крупных комплексов. Цифровые и иные информационные технологии во многом создают плацдарм для инновационного развития: продуктовые инновации – компьютерные программы для обработки и анализа информации; управленческие инновации – использование информации для достижения управленческих целей; маркетинговые инновации – использование информации для разрешения потребительских проблем; технологические инновации – автоматизация бизнес-процессов и уни-

фикация бизнес-операций [6]. В свою очередь нейросетевой метод обработки информационных данных автоматизирует процесс представления расширенных знаний и способствует сокращению времени на разработку и затраты их систематизации, улучшая параметры интеллектуальной информационной системы и способствуя ускорению инновационного роста. Особенностью нейронных сетей является их долговременность и способность предоставлять объективные и качественные прогнозы, что является эффективным инструментом анализа и предсказания [15].

Предлагается рассматривать аспекты нейросетевого моделирования в информационной системе на основе проработки концептуальных модулей (рис. 1). Данные модули могут рационализировать бизнес-процессы и выстроить эффективное управление информационными ресурсами субъекта. Нейросетевой подход к интеллектуальному анализу данных заключается в использовании усиливающих или ослабляющих сигналов системы. На первом этапе (модуль I) происходит определение значений параметров, импорт и поиск данных, необходимых для принятия решений, а также классификация и нормализация отобранных данных. На втором этапе (модуль II) происходит определение параметров обучения и предлагается специальная обучающая выборка, способная обеспечить правильное решение поставленных задачи и обеспечить кластеризацию разрозненных данных. В зависимости от объема модуль II можно делать выводы об эффективности использования нейросетевого метода. На третьем этапе (модуль III) происходит непрерывное повышение интеллектуальной составляющей анализа данных за счет настройки параметров и коэффициентов усиления нейронной связи через накопление и расширение отдельных параметров и алгоритмов. В дальнейшем на основе представленных модулей возможно производить эконометрическое моделирование для адаптации выстроенных нейронных алгоритмов к практической деятельности [16].

Использование структурного подхода для формирования концептуальных модулей позволяет развить поло-

жения отдельные положения адаптации нейросетевого метода к условиям функционирования интеллектуальных информационных систем. Основными предопределяющими условиями их использования являются наличие аналитических данных, которые можно использовать для обучения систем. Обученная система способна использовать ранее полученные данные с известными входными параметрами для их расширенного использования с учетом массива новых сгенерированных информационных потоков. Данный процесс является концептуально важным при разработке моделей дальнейшего самообучения системы. Такие условия особенно актуальны для функционирования современных предприятий, что определяет коммерческую направленность использования нейронных сетей [11]. Современные нейросетевые технологии применяются в разных сферах хозяйствования, однако окончательные барьеры их повсеместного использования еще не преодолены. Нейросетевой элемент информационных систем позволяет решать различные аналитические задачи и обеспечивать их стратегическое прогнозирование. Так, внедрение ИИ в корпоративном сегменте существенно сокращает ресурсы на выполнение однотипной работы (до 80%) [10].

Нейросетевые методы аккумулируют информацию, которая на каждом шаге преобразуется и детализируется. Если на входе в алгоритм исходная информация является фрагментированной, то на выходе ее результаты предоставляют комплекс значений, который возможно использовать для реализации управленческих решений. Операции на каждом этапе нейросетевого алгоритма формируют параметры интеллектуальных информационных систем, проработка которых создает самообучающуюся информационную архитектуру. Таким образом, выстраивается концептуальная модель применения аналитических данных в управленческой сфере. Одним из перспективных инструментов получения информации является технология Big Data, способная решить множество организационных, управленческих, правовых и техниче-

ских задач [18]. Нейросетевые методы имеют неограниченные возможности применения, поскольку их аналитическая база способна формализовать разобщенные информационные данные. При этом использование нейросетевых технологий в процессе решения практических задач достигает высоких значений и является перспективным направлением использования информации в хозяйственной деятельности.

База использования нейронных сетей строится на использовании сильного математического аппарата, способного рассмотреть многоплановые модели и экстраполировать их решение для адаптации ко многим проблемам хозяйственной деятельности [17]. На сегодняшний день уже существуют оптимальные конфигурации, а достижение многомерного статистического анализа позволяет разработать различные вариативные структуры нейронных сетей в рамках функционирования интеллектуальных информационных систем, способных соответствовать особенностям и сложностям конкретно поставленных задач. То есть открывается возможность синтезировать новые конфигурации и производить их обучение для поиска скрытых динамических закономерностей во временных рядах. Такая практика позволяет строить оптимальные стратегии и предсказывать изменения конкретных показателей [15]. Можно выделить следующие концептуальные принципы использования нейросетевого метода в интеллектуальных информационных системах: увеличение слоев сети и числа составляющих ее нейронов должно соответствовать расширению стратегических возможностей сети; динамическая природа изменения факторов обуславливает необходимость своевременной адаптации функционала нейросети к изменяющимся условиям; сложность нейросетевых алгоритмов приводит к усилению качественных связей в аппарате интеллектуальных информационных систем и благоприятно сказывается на общем функционировании сети; учет обратных связей в интеллектуальных информационных системах позволяет увеличивать возможности нейросети и обеспечивает ее динамическую устойчивость.

В исследовательской и хозяйственной практике интеллектуальные информационные системы, выстроенные на расширенной адаптации нейросетевого метода, являются уникальным инструментом анализа и обработки данных, не ограничиваясь исключительно математической базой. Отхождение от универсальности позволяет учесть максимальное количество факторов и смоделировать функциональное взаимодействие параметров интеллектуального анализа данных. Наиболее фундаментальные требования к построению концептуальных моделей в хозяйственно-экономической практике связаны с обеспечением следующих возможностей: хранение данных в наиболее распространенных системах управления; обработка различных типов информации и формирование исходных данных; обучение нейросетей на базе структурирования, анализа и обработки данных; визуализация результатов моделирования. Главным достоинством применения нейросетевого метода к интеллектуальным информационным системам является возможность предоставления упрощенной визуализации и интерпретации данных, что является весьма значимым показателем для производственно-хозяйственной практики и отличает нейросетевой подход от исключительно математического аппарата алгоритмизации [16].

Интеллектуальные информационные системы, выстроенные на базе нейросетевого метода, являются сложно программируемыми, а их обучение стало важным фактором практического использования нейросетевого инструментария. В процессе обучения такие системы получают возможность выявлять сложные зависимости между информационными потоками, производя обобщение анализируемых данных. Успешно обученная сеть может предоставить верный результат на основе отобранных данных, полученных за пределами обучающей выборки. Использование методик разработки и обучения нечетких нейронных сетей позволяет обеспечить эффективное функционирование корпоративных интеллектуальных информационных систем, настроив в них требования к построению качественных прогнозов.

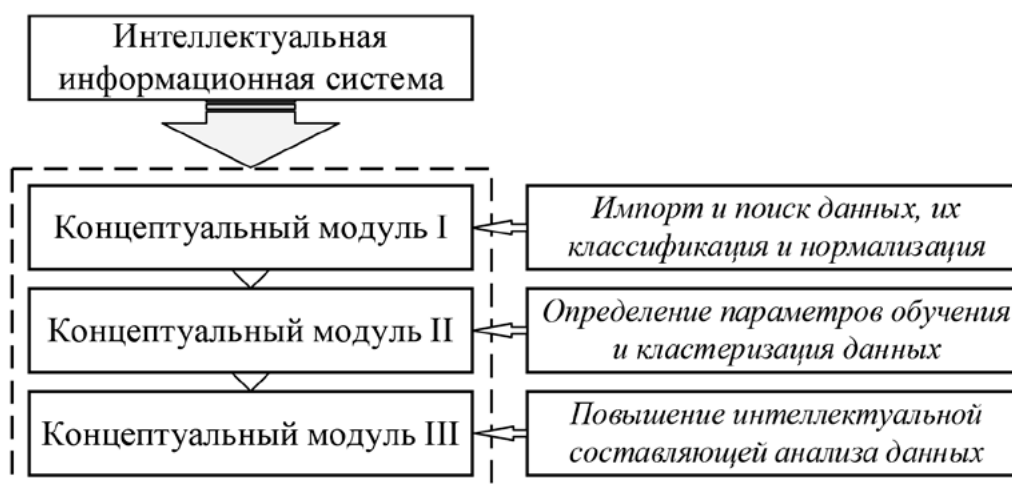


Рис. 1. Структурный подход к использованию нейросетевого метода в процессе построения информационных систем

Выводы

Использование нейросетевого метода в интеллектуальных информационных системах является значимым направлением в экономической деятельности. На данный момент имеется множество алгоритмов их обучения, однако все еще существуют острые проблемы, связанные с рационализацией и оптимизацией хозяйственной деятельности предприятий. Переход к новым технологическим укладам привел к получению множества практических эффектов, которые могут выражаться в спецификации и классификации нейросетевых моделей, способствуя получению объективных оценок при расчете расширенного аппарата управления интеллектуальными информационными системами.

Рассмотрев концептуальную значимость использования нейронных методов в интеллектуальных информационных системах, можно выделить следующие положения:

- Алгоритмизация информационных систем на основе нейронных сетей обладает высоким уровнем адаптивности к различным ситуациям;

- Нейросетевой метод позволяет на основе интеллектуального анализа данных выявлять сетевые аномалии или потенциальные искажения в системе;

- Адаптация интеллектуального базиса нейросетевого метода к функционированию корпоративных информаци-

онных систем позволит расширить математический аппарат, задав в нем расширенные параметрические элементы;

- Интеллектуальные возможности использования нейросетевого метода позволяют строить жизнеспособные прогнозы, учитывая альтернативные вариации развития потоков информации и потенциального искажения данных;

- Ограничения нейросетевого метода связаны с неочевидной логикой принятия решений в рамках выстроенной интеллектуальной информационной системы;

- Нейросетевая оптимизация приводит к сокращению транзакционных и других видов издержек, затрачиваемых экспертами на настройку функционала процессов автоматизации, однако она требует большого анализа данных и больших вычислительных мощностей.

На основе теоретизированной проработки вопросов использования нейросетевого метода в корпоративных интеллектуальных информационных системах можно сделать вывод, что расширение положений нейросетевого аппарата является концептуально значимым элементом создания новых конкурентных преимуществ социально-экономических систем. Следовательно, требуется в дальнейшем учитывать потребности хозяйственных структур в необходимости совершенствования функционального аппарата информационных систем, сделав упор на нейросетевые алгоритмы.

Библиографический список

1. Цифровизация экономических систем: теория и практика: монография / под ред. А.В. Бабкина. СПб: Политех-Пресс, 2020. 796 с.
2. Гурьянов П.А. Состояние и развитие инновационной экономики в России // Инновации. Наука. Образование. 2021. № 25. С. 879-883.
3. Данилочкина Н.Г., Чернер Н.В., Золкин А.Л., Жильцов С.А., Рябкова Г.В. Обоснование необходимости разработки управления рисками на предприятиях высокотехнологичной отрасли // Управленческий учет. 2021. № 8-1. С. 12-18.
4. Дмитриев Н.Д., Дубаневич Л.Э., Тютюнникова И.Е. Рационализация инвестиционной деятельности промышленного предприятия с помощью системного подхода // Modern Economy Success. 2020. № 4. С. 61-66.
5. Буньковский Д.В. Система управления качеством в реализации предпринимательского проекта // Вестник Сибирской академии права, экономики и управления. 2016. № 1. С. 20-25.
6. Алферьев Д.А., Родионов Д.Г. Место современных информационных компьютерных технологий в управлении инновационной деятельностью промышленных предприятий // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 9-2. С. 199-203.
7. Зайцев А.А., Родионов Д.Г., Дубаневич Л.Э., Ильченко С.В. Аудит и управление рисками при реализации инвестиционных проектов интеллектуальной направленности // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2021. № 7-2. С. 152-162.
8. Трофимова Н.Н. Управление бизнес-процессами внутреннего аудита предприятия на основе гибкой Agile-технологии в условиях пандемии COVID-19 // Фундаментальные исследования. 2021. № 6. С. 87-91.
9. Ильченко С.В., Дубаневич Л.Э., Роков А.И. Формирование интеллектуального потенциала предприятия на основе управления человеческими ресурсами // Управленческий учет. 2021. № 6-3. С. 872-880.
10. Садовая Е.С., Сауткина В.А., Зенков А.Р. Формирование новой социальной реальности: технологические вызовы. М.: ИМЭМО РАН, 2019. 190 с.
11. Остроух А.В., Суркова Н.Е. Интеллектуальные информационные системы и технологии. Красноярск: Научно-инновационный центр, 2015. 370 с.
12. Rodionov D., Zaytsev A., Konnikov E., Dmitriev N., Dubolazova Y. Modeling Changes in the Enterprise Information Capital in the Digital Economy. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2021. № 7. P. 166.
13. Симаворян С.Ж., Симонян А.Р., Улитина Е.И., Попов Г.А. О концепции создания интеллектуальных систем защиты информации на основе нейросетевых систем обнаружения вторжений в АСОД // Программные системы и вычислительные методы. 2019. № 3. С. 30-36.
14. Семенов Н. А., Ветров А. Н., Абу Суек А.Р.М. Использование нейросетевых алгоритмов в интеллектуальных системах поддержки принятия решений // Программные продукты и системы. 2003. № 4. С. 7.
15. Богославский С.Н. Современные методы нейросетевого исследования // Научный журнал КубГАУ. 2006. № 22. С. 106-119.
16. Речнов А.В. Нейросетевое моделирование в информационной системе торгового предприятия // Вестник РУК. 2014. № 2. С. 129-133.
17. Файзуллин Р.В., Поздеев Д.А., Херинг Ш., Чиченков И.И. Прогнозирование коинтеграции временных рядов на основе нейронных сетей // Интеллектуальные системы в науке и технике. Искусственный интеллект в решении актуальных социальных и экономических проблем XXI века: сборник статей конференции. 2020. С. 564-569.
18. Суховецкая Д.Г., Хачикян Н.А., Припадчева И.В. Перспективы использования Big Data в государственном управлении // Приоритеты экономического роста страны и регионов в период постпандемии: сборник материалов конференции. 2020. С. 613-618.