

УДК 004.9

DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-3-99-106

EDN: MYTWXX

Обзорная статья

Искусственный интеллект в пищевой отрасли

С. В. Коршиков^{1,2}

¹Новосибирский государственный университет экономики и управления
630099, Россия, г. Новосибирск, ул. Каменская, 52/1

²ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора
630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Пархоменко, 7

Аннотация. Данная статья представляет читателям обзор современного состояния и развития искусственного интеллекта (ИИ) в пищевой отрасли. На основе обзора научных трудов отражено собственное видение понятия ИИ. Используются методы обобщения, систематизации, анализа научных трудов по применению технологий ИИ в пищевой отрасли. Приведен ряд популярных нейросетей для генерации рецептов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, интеллектуальные системы, пищевая отрасль, рецепт, промпт, питание

Поступила 24.04.2025, одобрена после рецензирования 29.04.2025, принята к публикации 06.05.2025

Для цитирования. Коршиков С. В. Искусственный интеллект в пищевой отрасли // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2025. Т. 27. № 3. С. 99–106. DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-3-99-106

MSC: 68Tx

Review article

Artificial intelligence in the food industry

S.V. Korshikov^{1,2}

¹Novosibirsk State University of Economics and Management
630099, Russia, Novosibirsk, 52/1 Kamenskaya street

²FBSI «Novosibirsk Research Institute of Hygiene»
630108, Russia, Novosibirsk, 7 Parkhomenko street

Abstract. This article gives all the latest information on the developments of the artificial intelligence (AI) in the food industry. Drawing upon the findings of scientific research, we hereby present our own interpretation of the notion of artificial intelligence. The application of AI technologies is analysed, generalised and systematised. A number of popular neural networks for recipe generation are offered.

Keywords: artificial intelligence, intelligent systems, food industry, recipe, prompt, nutrition

Submitted 24.04.2025, approved after reviewing 29.04.2025, accepted for publication 06.05.2025

For citation. Korshikov S.V. Artificial intelligence in the food industry. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2025. Vol. 27. No. 3. Pp. 99–106. DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-3-99-106

ВВЕДЕНИЕ

Современные технологии искусственного интеллекта (ИИ) сейчас стремительно развиваются и активно внедряются в различные сферы деятельности. Он является многогранной системой, включающей в себя набор определенных элементов, с помощью которых функционирует [1]. Одним из перспективных направлений его применения становится кулинария и вся пищевая отрасль, где ИИ постепенно начинает играть все более значимую роль. Поэтому требуется детальное изучение его возможностей, анализ эффективности и оптимизации использования в гастрономических процессах [2].

Цель исследования – обзор современного состояния и развития искусственного интеллекта (ИИ) в пищевой отрасли.

ПОНЯТИЕ ИИ, РОЛЬ В ПИЩЕВОЙ ОТРАСЛИ И ГЕНЕРАЦИИ РЕЦЕПТОВ

Первоначально для проведения обзора следует определиться с понятием ИИ и интеллектуальной системы, которые основываются на интеллекте. Сам интеллект можно охарактеризовать как способность к мыслительной деятельности.

В научном труде [3] отмечается, что в настоящее время наблюдается дефицит научно-технической литературы, посвященной применению ИИ в пищевой индустрии. У множества авторов свое видение понятия ИИ. В работе [4] автор представляет вывод, что нет единого подхода к определению ИИ, отсутствует закрепленное базовое понимание «естественного», человеческого интеллекта, это не способствует выработке единых подходов и к ИИ.

При объединении понятийных аппаратов по тематике ИИ в научных трудах отечественных и зарубежных авторов [5–7] можно сделать вывод, что ИИ является широкой совокупностью технологий, имитирующих человеческое мышление: самообучение, принятие решений без строгих алгоритмов и достижение результатов, сопоставимых с интеллектуальной деятельностью человека. А интеллектуальные системы являются практической реализацией ИИ в программах и конкретных технологичных устройствах.

Современные технологии позволяют создавать передовое высококачественное оборудование, без которого данная сфера не может функционировать в улучшенной форме. Сюда относятся производственные линии, выполняющие множество процессов в конвейерной последовательности. Многие из них полностью автоматизированы [8]. Самообучающиеся системы ИИ оптимизируют работу оборудования, предотвращают сбои и простои, что ведет к сокращению трудозатрат, повышению скорости и эффективности производства.

Создание стратегических альянсов в пищевой промышленности позволяет реализовать доступ к недостающим ресурсам, в том числе интеллектуальным, снизить и перераспределить риски, осуществить совместные инновации [9]. ИИ можно использовать для построения экспертных систем [10].

Уже сейчас интеллектуальные системы применяются для определения качества пищевых продуктов и как инструмент классификации [11]. Пищевая индустрия постоянно развивается [12]. ИИ становится жизнеспособным решением задач обеспечения эффективности и прогнозируемости в улучшении процессов пищевой промышленности [13].

Коллектив авторов в своем научном труде [14] основывается на том, что успешное внедрение ИИ в гастроэнтерологию требует решения этических, юридических и социальных вопросов. Его алгоритмы должны быть максимально объяснимыми, особенно в случаях, влияющих на здоровье пациентов. Он должен помогать и направлять, но не заменять принятие решений врачами и пациентами.

Внедрение ИИ должно основываться на надежных клинических исследованиях, демонстрирующих улучшение результатов для пациентов. Важно укреплять доверие пациентов и врачей к ИИ через образование и прозрачность. Необходим сбалансированный подход к его внедрению, учитывающий технологические возможности и социальные аспекты.

Современные кулинарные технологии все чаще включают ИИ, который меняет подход к приготовлению пищи в лучшую сторону. Основанный на алгоритмах машинного обучения, он анализирует пищевые предпочтения и доступные ингредиенты, предлагая персональные кулинарные решения пользователям. Применение интеллектуальных систем позволяет оптимизировать процесс приготовления.

Также нейросети могут генерировать нестандартные комбинации, расширяя возможности кухни. Это автоматизирует рутинные операции и способствует формированию более осознанного подхода к питанию, сочетая технологическую эффективность с гастрономическим разнообразием.

Нейронная сеть – программа, которая обучается на основе данных и примеров [15]. Создана для моделирования аналитических действий, относится к направлению ИИ и применяется для распознавания неочевидных закономерностей в необработанных данных, группировки и классификации, а также решения задач в области ИИ, машинного и глубокого обучения.

Нейросетевые алгоритмы способны анализировать тысячи существующих рецептов, выявляя лучшие сочетания ингредиентов и создавая уникальные кулинарные композиции. Функционирование таких систем основано на комплексном анализе кулинарных баз данных. Они выявляют скрытые закономерности, определяя наиболее гармоничные комбинации продуктов и способов их приготовления, что позволяет генерировать новые рецепты и адаптировать существующие под конкретные запросы пользователей.

Дополнительным преимуществом профильных нейросетей является их способность минимизировать пищевые отходы. Они могут предлагать рецепты, использующие только доступные ингредиенты, что делает процесс приготовления пищи экологичным и экономически выгодным. Современную профессиональную гастрономию можно рассматривать как синтез кулинарного искусства и технологических инноваций, где ИИ играет преобразующую роль.

Далее приводится обзор ряда популярных российских и зарубежных профильных нейросетей для генерации рецептов. Они «придумывают» готовое блюдо из имеющихся продуктов в холодильнике с учетом предпочтений пользователей.

В тематике контекстов для описания запроса к ИИ-системе используется термин «промпт» [16]. Промпт представляет собой запрос к нейросети для получения необходимого текстового или графического результата. Соответственно, чем детальнее описана задача для кулинарной нейросети, тем более подходящим будет результат. Для задачи разработки рецептов ИИ может стать альтернативой (или дополнением) человеческому опыту [17].

1. *AI Recipe Generator*. Для применения нейросети пользователю необходимо ввести ингредиенты, которые у него есть в наличии или которые он хочет купить. После ввода пользователь получает результат в виде названия рецепта, пропорции продуктов, инструкцию по приготовлению и пожелание приятного аппетита. Если добавлено мало ингредиентов, нейросеть может внести еще «на свое усмотрение».

Стоимость: 2,99\$ – 5,99\$ (на середину апреля 2025 г.) в зависимости от количества рецептов в месяц. Ее минус в том, что она не учитывает пищевые особенности питающегося и дополнительные уточнения.

2. *Mealpractice*. Вначале нужно указать тип источника белка, предпочтительный стиль питания и национальную кухню. На основе этих данных нейросеть предлагает выбрать 1 из 3 рецептов по названию, затем распишет ингредиенты и способ приготовления. Минус в том, что не учитываются пищевые особенности питающегося и дополнительные уточнения.

Стоимость: бесплатно (на середину апреля 2025 г.).

3. *ChefGPT*. В форме регистрации нейросеть запрашивает пол, вес, возраст, диетические ограничения. Особенно стоит отметить, что в конце регистрации она выдает отдельную форму под заполнение для людей с пищевой аллергией, в которой можно выбрать более 100 имеющихся аллергенов.

После регистрации она «спрашивает», какие продукты есть в наличии, для какого приема пищи нужен рецепт, какая имеется кухонная техника, сколько времени готовы потратить на приготовление и сложность итогового блюда. Она «придумывает» рецепт без лишних продуктов.

Стоимость: 2,99\$ – 29,99\$ (на середину апреля 2025 г.) в зависимости от оплаты за месяц или год. Минус в том, что она не учитывает пищевые особенности питающегося и дополнительные уточнения.

4. *Mealmind*. Работа начинается с ввода роста, веса, возраста, цели (нарастить мышечную массу, сбросить вес, питаться здоровой пищей). Предлагаются индивидуальные рекомендации по блюдам и продуктам на основе предпочтений и возможных диетических ограничений пользователя. Нейросеть учтет все данные и составит рецепт приготовления блюда, индивидуальный план на неделю: рассчитает КБЖУ, распишет рецепт каждого блюда и список продуктов для всего меню. Может синхронизироваться с фитнес-трекерами для получения более точных данных о физической активности.

Стоимость: 5,99 £ (на середину апреля 2025 г.). Стоимость включает составление плана питания на 7 дней. Ее минус также в том, что нет учета пищевых особенностей питающегося и дополнительных уточнений.

5. *PeopleTec*. Специалисты компании PeopleTec создали алгоритм, который генерирует кулинарные рецепты на основе имеющихся продуктов [18]. Для этого в нейросеть необходимо загрузить фотографию содержимого холодильника, она «придумает», какое блюдо можно приготовить из «увиденных» ингредиентов, и распишет пошаговый рецепт. Разработчики гарантируют, что нейросеть идентифицирует ингредиенты с точностью 95%.

Она объединяет 2 ключевых компонента: модель компьютерного зрения для распознавания объектов и языковую модель ChatGPT для создания рецептов. Вначале пользователь делает фотографию содержимого холодильника, которую обрабатывает алгоритм компьютерного зрения. Полученный список продуктов передается языковой модели, которая генерирует оригинальный рецепт, включающий название блюда, список ингредиентов с количеством, пошаговые инструкции приготовления, время готовки и количество порций.

Важной особенностью нейросети является адаптивность. Она способна модифицировать рецепты в соответствии с различными требованиями: менять количество порций, учитывать диетические ограничения, корректировать блюда с учетом сезонности продуктов, сокращать время приготовления. Например, при запросе «для веганов» заменяет животные продукты растительными аналогами.

Практическая ценность разработки заключается в эффективности модульного подхода, в котором компьютерное зрение и обработка естественного языка работают последовательно, показывая лучшие результаты, чем монолитные мультимодальные системы.

Ограничения включают невозможность точного учета количества каждого ингредиента (например, если в холодильнике только 1 яйцо, а рецепт требует 3) и возможную генерацию необычных или невкусных сочетаний продуктов. Но авторы отмечают, что развитие языковых моделей и добавление обратной связи от пользователей позволит усовершенствовать систему в будущем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные технологии демонстрируют потенциал в трансформации пищевой индустрии. Интеграция ИИ в данную сферу, в том числе внедренные технологии в конвейерные производственные линии, определение качества пищевых продуктов, генерация персонализированных рецептов, приводят к положительным изменениям в виде автоматизации процессов и быстрого получения новых и подходящих результатов.

Проведенный обзор показал, что ИИ способен совершать автоматизацию рутинных задач, создавать уникальные кулинарные комбинации, минимизировать пищевые отходы и адаптировать блюда под индивидуальные потребности (хоть и с возможными выводами несочетаемых продуктов).

Преимуществом рассматриваемых систем являются их возможности в анализе больших данных, выявлении скрытых закономерностей и вывод решений, сочетающих технологическую эффективность с гастрономическим разнообразием. Доказал свою эффективность модульный подход, объединяющий компьютерное зрение и обработку естественного языка. Но несмотря на прогресс, остаются нерешенными вопросы точного учета количества ингредиентов, индивидуальных пищевых особенностей пользователей.

Требуют внимания этические и социальные аспекты внедрения ИИ. Важно, чтобы технологии оставались инструментом поддержки, а не заменой человеческого опыта, особенно в вопросах, связанных со здоровьем и культурными предпочтениями. Дальнейшее развитие ИИ в пищевой отрасли должно быть направлено на улучшение адаптивности систем, интеграцию обратной связи от пользователей и персонализацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бурынин С. С.* Понятие и структура искусственного интеллекта // *Ius Publicum et Privatum*. 2021. № 2(12). С. 45–50. DOI: 10.46741/2713-2811-2021-2-45-50
2. *Негорожин С. В.* Анализ и оптимизация применения методов искусственного интеллекта в кулинарии // *Вестник науки*. 2024. Т. 2. № 6(75). С. 1580–1585. EDN: FGZRWW
3. *Боргардт Е. А., Бобель Д. Н.* Технологии искусственного интеллекта в системе управления качеством // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2021. № 8-1(59). С. 178–180. DOI: 10.24412/2500-1000-2021-8-1-178-180
4. *Соломонов Е. В.* Понятие и признаки искусственного интеллекта // *Вестник Омского университета*. Серия: Право. 2023. Т. 20. № 4. С. 57–65. DOI: 10.24147/1990-5173.2023.20(4).57-65
5. *Леонов А. В., Пронин А. Ю.* Новая парадигма искусственного интеллекта // *Компетентность*. 2023. № 2. С. 37–46. DOI: 10.24412/1993-8780-2023-2-37-46
6. *Кузнецова И. О., Нестеренко Г. А., Нестеренко И. С.* Предпосылки появления искусственного интеллекта // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2024. № 8(146). С. 1–6. DOI: 10.60797/IRJ.2024.146.36

7. Wong D. Basics of artificial intelligence // *Acta Ophthalmologica*. 2022. Vol. 100. No. S275. DOI: 10.1111/j.1755-3768.2022.15370
8. Карачаева З. А., Исмаилова А. А. Направления применения цифровых технологий и продуктов в отраслях пищевого производства // *Экономика и социум*. 2022. № 11-2(102). С. 434–437. EDN: EVQRIS
9. Андреева Т. В., Курлыкова А. В. Подходы, методы и инструментальные средства к управлению ценностной цепочкой продукта пищевой промышленности на микро- и мезоуровне // *Экономика, предпринимательство и право*. 2020. Т. 10. № 4. С. 1137–1150. DOI: 10.18334/epp.10.4.100882
10. Mavani N. R., Ali J. M., Othman S. et al. Application of Artificial Intelligence in Food Industry-a Guideline // *Food Engineering Reviews*. 2021. DOI: 10.1007/s12393-021-09290-z
11. Тимчук Е. Г. Применение искусственного интеллекта в пищевой промышленности // *Научные труды Дальрыбвтуза*. 2022. Т. 61. № 3. С. 21–42. EDN: CRVSSM
12. Михеев П. Н. Технологии искусственного интеллекта в пищевой промышленности // *Инновации и инвестиции*. 2023. № 4. С. 536–539. EDN: DYOHNTS
13. Тимчук Е. Г. Применение технологии блокчейн в целях обеспечения прослеживаемости пищевой продукции: текущее состояние и перспективы // *Научные труды Дальрыбвтуза*. 2022. Т. 61. № 3. С. 13–20. EDN: FYNKBB
14. Sung J.J.Y., Savulescu Ju., Ngiam K. Y. et al. Artificial intelligence for gastroenterology: Singapore artificial intelligence for Gastroenterology Working Group Position Statement // *Journal of Gastroenterology and Hepatology*. 2023. Vol. 38. No. 10. Pp. 1669–1676. DOI: 10.1111/jgh.16241
15. Konovalov E. Modified network of generalized neural elements as an example of a new generation neural network // *Conference of Open Innovations Association*. FRUCT. 2020. No. 26. Pp. 194–199. DOI:10.23919/FRUCT48808.2020.9087472
16. Сейдаметова З. С. Промпты для обучения эффективному использованию AI-генераторов кода // *Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере*. 2023. № 4(42). С. 86–93. EDN: VFXIIC
17. Епрынцева Н. А. Применение искусственного интеллекта в пищевой отрасли // *Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах*. 2022. № 1(27). С. 39–42. EDN: TZMCMK
18. Noever D., Miller Noever S.E. The multimodal and modular ai chef: complex recipe generation from imagery // *PeopleTec*. 2023.

REFERENCES

1. Burynin S.S. Concept and structure of artificial intelligence. *Ius Publicum et Privatum*. 2021. No. 2(12). Pp. 45–50. DOI: 10.46741/2713-2811-2021-2-45-50. (In Russian)
2. Negorozhin S.V. Analysis and optimization of the application of artificial intelligence methods in cooking. *Bulletin of Science*. 2024. Vol. 2. No. 6(75). Pp. 1580–1585. EDN: FGZRWW. (In Russian)
3. Borgardt E.A., Bobel D.N. Artificial intelligence technologies in the quality management system. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2021. No. 8-1(59). Pp. 178–180. DOI: 10.24412/2500-1000-2021-8-1-178-180. (In Russian)
4. Solomonov E.V. Concept and features of artificial intelligence. *Vestnik Omskogo universiteta. Seriya: Pravo* [Bulletin of Omsk University. Series: Law]. 2023. Vol. 20. No. 4. Pp. 57–65. DOI: 10.24147/1990-5173.2023.20(4).57-65. (In Russian)

5. Leonov A.V., Pronin A.Y. New paradigm of artificial intelligence. *Kompetentnost' [Competence]*. 2023. No. 2. Pp. 37–46. DOI: 10.24412/1993-8780-2023-2-37-46. (In Russian)
6. Kuznetsova I.O., Nesterenko G.A., Nesterenko I.S. Prerequisites for the emergence of artificial intelligence. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal [International Research Journal]*. 2024. No. 8(146). Pp. 1–6. DOI: 10.60797/IRJ.2024.146.36. (In Russian)
7. Wong D. Basics of artificial intelligence. *Acta Ophthalmologica*. 2022. Vol. 100. No. S275. DOI: 10.1111/j.1755-3768.2022.15370
8. Karachaeva Z.A., Ismailova A.A. Directions for the application of digital technologies and products in food production industries. *Ekonomika i sotsium [Economy and Society]*. 2022. No. 11-2(102). Pp. 434–437. EDN: EVQRIS. (In Russian)
9. Andreeva T.V., Kurlykova A.V. Approaches, methods and tools for managing the value chain of a food industry product at the micro- and meso-levels. *Economy, entrepreneurship and law*. 2020. Vol. 10. No. 4. Pp. 1137–1150. DOI: 10.18334/epp.10.4.100882. (In Russian)
10. Mavani N.R., Ali J.M., Othman S. et al. Application of artificial intelligence in food industry-a guideline. *Food Engineering Reviews*. 2021. DOI: 10.1007/s12393-021-09290-z
11. Timchuk E.G. Application of artificial intelligence in the food industry. *Nauchnyye trudy Dal'rybvтуza [Scientific works of the Far East Fisheries University]*. 2022. Vol. 61. No. 3. Pp. 21–42. EDN: CRVISM. (In Russian)
12. Mikheev P.N. Artificial intelligence technologies in the food industry. *Innovatsii i investitsii [Innovations and investments]*. 2023. No. 4. Pp. 536–539. EDN: DYOHTS. (In Russian)
13. Timchuk E.G. Application of blockchain technology to ensure traceability of food products: current state and prospects. *Nauchnyye trudy Dal'rybvтуza [Scientific works of the Far East Fisheries University]*. 2022. Vol. 61. No. 3. Pp. 13–20. EDN: FYHKBB. (In Russian)
14. Sung J.J.Y., Savulescu Ju., Ngiam K.Y. et al. Artificial intelligence for gastroenterology: Singapore artificial intelligence for Gastroenterology Working Group Position Statement. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*. 2023. Vol. 38. No. 10. Pp. 1669–1676. DOI: 10.1111/jgh.16241
15. Konovalov E. Modified network of generalized neural elements as an example of a new generation neural network. *Conference of Open Innovations Association. FRUCT*. 2020. No. 26. Pp. 194–199. DOI:10.23919/FRUCT48808.2020.9087472
16. Seidametova Z.S. Prompts for training in the effective use of AI code generators. *Informatsionno-komp'yuternyye tekhnologii v ekonomike, obrazovanii i sotsial'noy sfere [Information and computer technologies in economics, education and social sphere]*. 2023. No. 4(42). Pp. 86–93. (In Russian)
17. Epryntseva N.A. Application of artificial intelligence in the food industry. *Informatsionnyye tekhnologii v stroitel'nykh, sotsial'nykh i ekonomicheskikh sistemakh [Information technologies in construction, social and economic systems]*. 2022. No. 1(27). Pp. 39–42. EDN: TZMCMK. (In Russian)
18. Noever D., Miller Noever S.E. The multimodal and modular ai chef: complex recipe generation from imagery. *PeopleTec*. 2023.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Funding. The study was performed with no external funding.

Информация об авторе

Коршиков Сергей Витальевич, аспирант, Новосибирский государственный университет экономики и управления;

630099, Россия, г. Новосибирск, ул. Каменская, 52/1;

инженер информационно-аналитического отдела, ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора;

630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Пархоменко, 7;

korshikov_sv@niig.su, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0984-0363>, SPIN-код: 6575-0829

Information about the author

Sergey V. Korshikov, postgraduate student, Novosibirsk State University of Economics and Management;

630099, Russia, Novosibirsk, 52/1 Kamenskaya street;

engineer of the information and analytical department, FBSI “Novosibirsk Research Institute of Hygiene”;

630108, Russia, Novosibirsk, 7 Parkhomenko street;

korshikov_sv@niig.su, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0984-0363>, SPIN-code: 6575-0829