
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)
BUILDING MATERIALS AND PRODUCTS (TECHNICAL)

УДК 004.832

**ОСОБЕННОСТИ ПОДБОРА НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ПОЖАРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТЕЙ**

В. Е. РУМЯНЦЕВА^{1,2}, В. С. КОНОВАЛОВА², Н. А. ВАГАНОВ²

¹ Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

² ФГБОУ ВО Ивановский государственный политехнический университет,
Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: varrym@gmail.com, kotprotiv@yandex.ru, nickita.gudvin@yandex.ru

Подбор документов, содержащих требования к пожарной безопасности строительных материалов проводился с помощью текстовых запросов нейросетевым чат-ботам ChatGPT, Genie, Алиса, DeepSeek и Mistral. От нейросетей получены ответы, содержащие списки нормативно-правовых актов, которые проверялись на правильность, актуальность и корректность. Самой распространенной ошибкой в ответах нейросетей является неправильность названий документов. Нейросети указывают корректные номера ГОСТов, СП и СНиПов, но неверные названия этих документов. Еще одной часто встречающейся ошибкой является неактуальность нормативно-правовых актов. Многие документы из приведенных нейросетевыми чат-ботами списков были отменены или заменены. Однако в своих ответах нейросети подчеркивали актуальность информации, вводя тем самым пользователя в заблуждение. Были выявлены несуществующие документы, то есть нейросети «придумали» их названия и номера в реально существующем формате номенклатуры нормативно-правовых актов. Нейросетевые чат-боты могут давать ответы без конкретики, в общей форме, показывая лишь направление для поиска нужной информации по требованиям к пожаробезопасности строительных материалов.

Ключевые слова: нейросетевой поиск, пожаробезопасность материала, использование нейросетей, документы по пожарной безопасности, подбор документов.

**FEATURES OF THE SELECTION OF REGULATORY DOCUMENTATION
ON FIRE SAFETY OF BUILDING MATERIALS USING NEURAL NETWORKS**

V. E. RUMYANTSEVA^{1,2}, V. S. KONOVALOVA², N. A. VAGANOV²

¹ Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation
for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

² Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
«Ivanovo State Polytechnic University»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: varrym@gmail.com, kotprotiv@yandex.ru, nickita.gudvin@yandex.ru

The search for documents containing fire safety requirements for building materials was carried out using text queries to the neural network chatbots ChatGPT, Genie, Alice, DeepSeek and Mistral. Responses were received from neural networks containing lists of regulatory legal acts that were checked for validity, relevance and correctness. The most common mistake in neural network responses is incorrect document names. Neural networks indicate the correct numbers of the standards, but the names of these documents are incorrect. Another common mistake is the lack of relevance of regulatory legal acts. Many of the documents listed by neural network chatbots have been canceled or replaced. However, in their responses, neural networks emphasized the relevance of the information, thereby misleading the user. Non-existent documents were identified, that is, neural networks «invented» their names and numbers in the actual format of the nomenclature of normative legal acts. Neural network chatbots can provide answers without specifics, in

a general form, showing only the direction to find the necessary information on the fire safety requirements of building materials.

Keywords: neural network search, material fire safety, use of neural networks, fire safety documents, selection of documents.

Введение

В строительстве используются материалы разной природы и структуры, но общим требованием к ним является пожарная безопасность. Требования к пожарной безопасности строительных материалов и условиям их применения и обработки при строительстве зданий и сооружений различного назначения указываются в нормативно-правовых актах, таких как Федеральные законы, государственные и национальные стандарты (ГОСТы), строительные нормы и правила (СНиПы), своды правил (СП), нормы пожарной безопасности (НПБ), технические регламенты и другие.

Ввиду большого количества нормативно-правовой документации, поиск и подбор нужных нормативов является трудоемким и длительным. Для ускорения работы с информацией можно использовать нейросети, которые способны моментально обрабатывать большие массивы данных [1-5]. Однако работа с нейросетями имеет ряд особенностей и проблем. Среди наиболее распространенных можно выделить «нейросетевые галлюцинации», когда нейросети «придумывают» информацию, а не выдают существующие данные. Такая информация имеет правдоподобный вид, поэтому без определенных знаний в предметной области поиска в нее можно поверить. Также нейросети не всегда понимают запросы, требуется задавать уточнения и дополнения. Ответ нейросетей может быть нерелевантным или расплывчатым, что также требует формирования промтов сложной структуры, содержащих корректирующие условия поиска [6–11].

Целью работы является оценка возможности применения нейросетей для подбора нормативно-правовой документации, содержащей требования к строительным материалам в части их пожарной безопасности.

Материалы и методы

Для поиска нормативной документации по пожарной безопасности строительных материалов использовались нейросети ChatGPT, Genie, Алиса, DeepSeek и Mistral. Запросы нейросетям формулировались в текстовой форме.

Нейросети ChatGPT, Genie, Алиса, DeepSeek и Mistral представляют собой чат-боты на основе искусственного интеллекта. В их основе лежит генеративный предварительно обученный трансформер (A generative pre-trained transformer GPT) – это разновидность большой языковой модели (LLM) и популярная платформа для генеративного искусственного интеллекта. Это искусственная нейронная сеть, которая используется в обработке естественного языка машинами. Он основан на архитектуре глубокого обучения с использованием трансформеров, предварительно обученных на больших наборах данных без пометок и способных генерировать новый контент, похожий на человеческий.

В ходе исследования проводилась оценка корректности и правильности выданной нейросетями информации.

Результаты и обсуждение

Нейросетям задан вопрос «Найди нормативные документы по требованиям к пожарной безопасности строительных материалов». На основе запроса чат-боты предоставили ответы, показанные на рис. 1-5, содержащие перечни документов, действующих в России. Ниже разберем встречающиеся ошибки и неточности в полученных при нейросетевом поиске списках нормативов.

При обработке списка документов от ChatGPT (рис. 1) выявлены следующие ошибки. СП 2.13130.2012 имел название «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты» и был заменен на СП 2.13130.2020. СП 7.13130.2013 называется «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности». ГОСТ Р 53292-2009 имеет название «Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний». ГОСТ 30244-94 называется «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть».

Ответ ChatGPT содержит соответствующие предметной области документы, но названия их «придуманы» нейросетью. Здесь мы столкнулись с «нейросетевыми галлюцинациями», когда на основе реально существующих данных нейросеть сформировала ложную информацию.

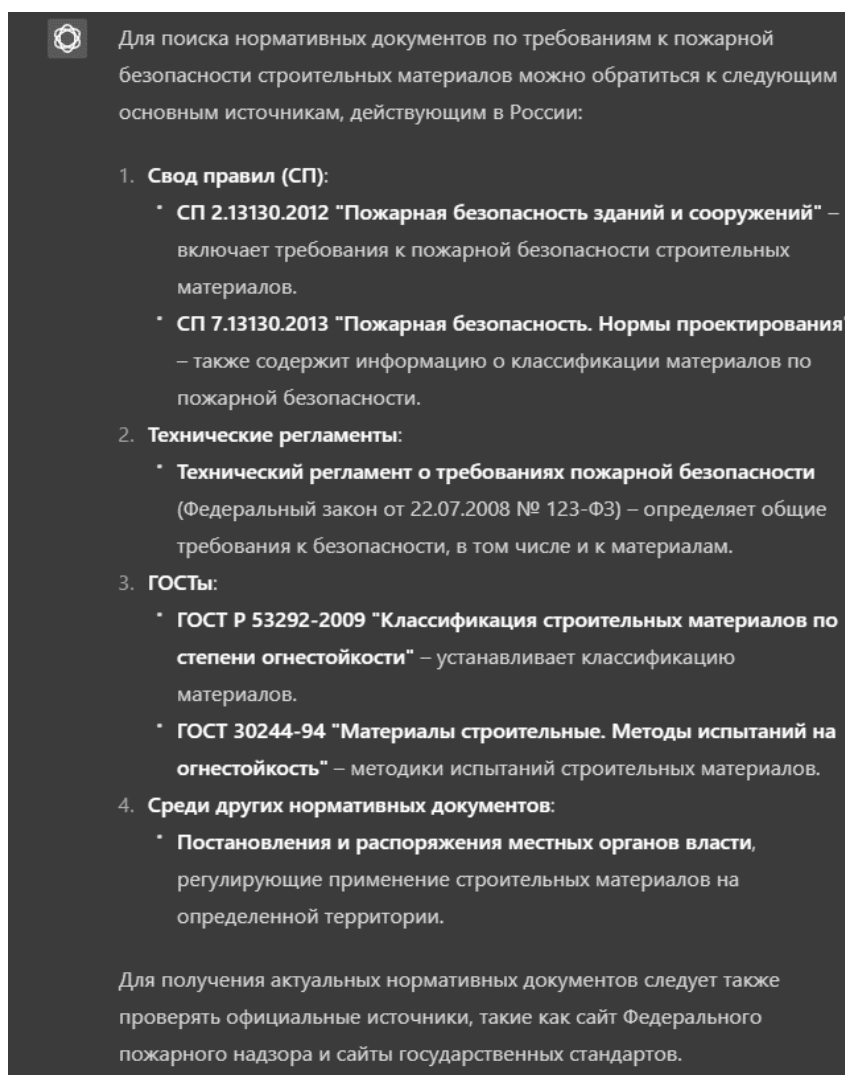


Рис. 1. Ответ ChatGPT

В ответе DeepSeek (рис. 2) тоже выявлено большое количество ошибок. ГОСТ 30247.0-94 имеет название «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования». ГОСТ 30247.1-94 называется «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции». По этим двум ГОСТам нейросеть неверно переводит часть названия на английском «Elements of building constructions». ГОСТ Р 57270-2016 называется «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть». СНиП 21-01-97 вошел в СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». СНиП 2.01.02-85 заменен на СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Ниже в списке

нейросеть как раз приводит этот документ. ТР ЕАЭС 044/2017 называется «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду» и не соответствует предметной области. НПБ 244-97 отменен Постановлением Правительства РФ от 11.07.2020 № 1034.

Ответ Алисы очень лаконичен (рис. 3). Указанный документ является актуальным, в нем содержатся требования к пожарной безопасности различных видов деятельности и используемых материалов, включая классификацию по пожарной опасности. Ответ нельзя назвать корректным и исчерпывающим, поскольку подразумевалось получение более полного перечня документов.



В России требования к пожарной безопасности строительных материалов регулируются рядом нормативных документов, включая Федеральные законы, ГОСТы, СНиПы, СП (Своды правил) и Технические регламенты. Вот основные из них:

1. Федеральные законы

- **Федеральный закон № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"** (от 22 июля 2008 года).
 - Основной документ, устанавливающий требования к пожарной безопасности строительных материалов, включая их классификацию по пожарной опасности.
- **Федеральный закон № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"** (от 30 декабря 2009 года).
 - Регламентирует требования к пожарной безопасности строительных материалов, используемых в зданиях и сооружениях.

3. СНиПы (Строительные нормы и правила)

- **СНиП 21-01-97*** "Пожарная безопасность зданий и сооружений".
 - Устанавливает требования к пожарной безопасности строительных материалов и конструкций.
- **СНиП 2.01.02-85*** "Противопожарные нормы".
 - Регламентирует противопожарные требования к строительным материалам и конструкциям.

4. СП (Своды правил)

- **СП 112.13330.2011** "Пожарная безопасность зданий и сооружений" (актуализированная редакция СНиП 21-01-97*).
 - Устанавливает требования к пожарной безопасности строительных материалов и конструкций.
- **СП 2.13130.2020** "Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты".
 - Регламентирует требования к огнестойкости строительных материалов и конструкций.
- **СП 4.13130.2013** "Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным решениям".
 - Устанавливает требования к материалам, ограничивающим распространение пожара.

2. ГОСТы (Государственные стандарты)

- **ГОСТ 30244-94** "Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть".
 - Определяет методы испытаний строительных материалов на горючесть.
- **ГОСТ 30402-96** "Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость".
 - Устанавливает метод определения воспламеняемости строительных материалов.
- **ГОСТ 30247.0-94** "Материалы строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования".
 - Определяет общие требования к испытаниям на огнестойкость.
- **ГОСТ 30247.1-94** "Материалы строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции".
 - Регламентирует методы испытаний несущих и ограждающих конструкций на огнестойкость.
- **ГОСТ Р 57270-2016** "Материалы строительные. Методы испытаний на дымообразующую способность".
 - Устанавливает методы определения дымообразующей способности материалов.
- **ГОСТ 12.1.044-89** "Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения".
 - Определяет показатели пожаровзрывоопасности материалов и методы их оценки.

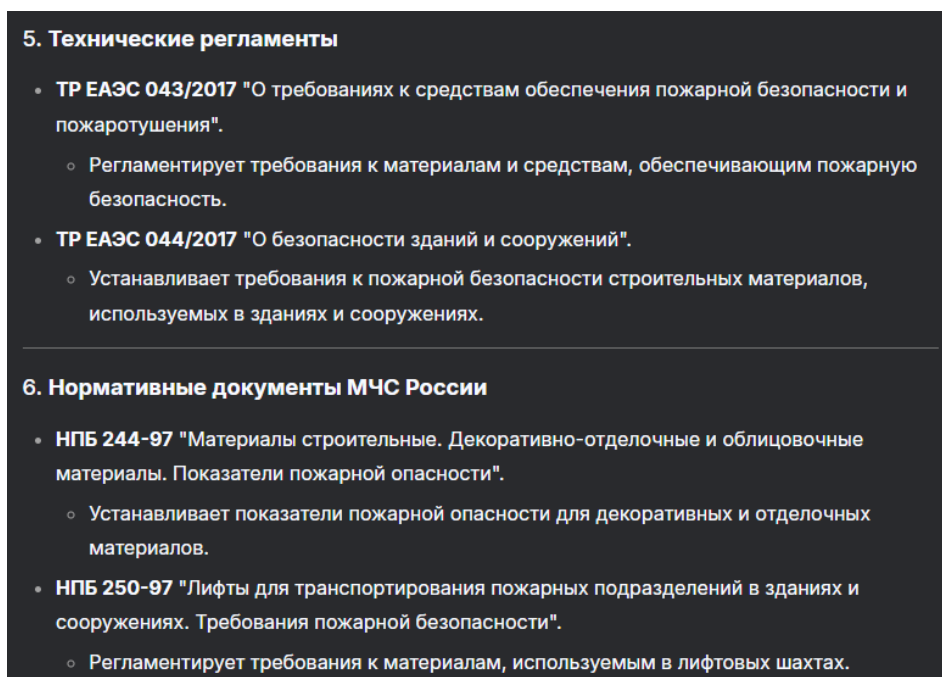


Рис. 2. Ответ DeepSeek

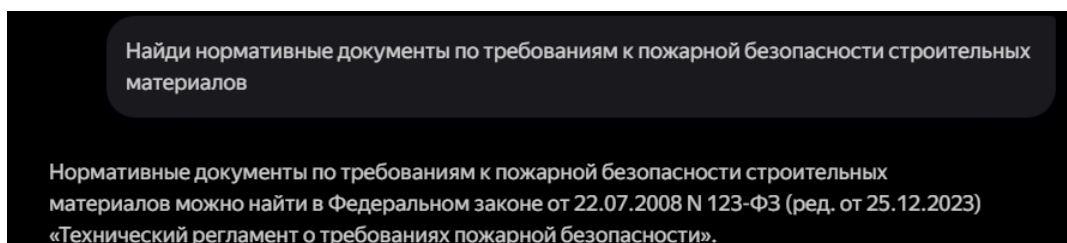


Рис. 3. Ответ Алисы

Изучение списка документов от нейросети Genie выявило следующее. В ФЗ № 123 нет статьи 153, а приведенный диапазон статей 134-153 слишком широк и относится к областям, не соответствующим пожарной безопасности строительных материалов. ГОСТ Р 53292-2009 имеет название «Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний». ГОСТ Р 53295-2009 называется «Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности». ГОСТ Р ЕН 13501-1-2019 не существует, это иностранный стан-

дарт EN, ему идентичен ГОСТ Р 59137-2020 «Классификация пожарной опасности строительных материалов и конструкций. Часть 1. Классификация на основе результатов испытаний по определению реакции на огонь». Нейросеть перевела название иностранного стандарта и добавила к нему ГОСТ.

Mistral в своем ответе указывает общую информацию с классификацией нормативных документов, конкретизируя только название Федерального закона. Такой ответ не является корректным и полным, документы в этом случае не подобраны.



Чтобы не повторять предыдущую информацию, и сфокусироваться на *самых актуальных* и важных документах, предлагаю следующий список. Он также включает в себя более новые версии документов, если таковые существуют:

1. Ключевой документ:

- **Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности” (ТР ПБ).** Это *основополагающий* закон, определяющий общие требования пожарной безопасности к зданиям, сооружениям, материалам и изделиям. Необходимо начинать поиск требований с этого документа.
 - **Статья 13** - классификация строительных материалов по пожарной опасности (горючесть, воспламеняемость, распространение пламени по поверхности, дымообразующая способность, токсичность продуктов горения).
 - **Статьи 87, 134-153** (и другие в зависимости от конкретной ситуации) содержат требования к применению материалов, исходя из класса функциональной пожарной опасности зданий и сооружений.

2. Основные национальные стандарты (ГОСТ):

- **ГОСТ 30244-94 “Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть”:** Метод определения группы горючести (НГ, Г1, Г2, Г3, Г4). *Актуальная версия.*
- **ГОСТ 30402-96 “Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость”:** Метод определения группы воспламеняемости (В1, В2, В3). *Актуальная версия.*
- **ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) “Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения”:** Устанавливает показатели пожаровзрывоопасности и методы их определения (температура вспышки, температура воспламенения, концентрационные пределы распространения пламени и др.). *Актуальная версия.*
- **ГОСТ Р 53292-2009 “Огнезащитные составы для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности”:** *Актуальная версия.*
- **ГОСТ Р 53295-2009 “Средства огнезащиты для электрических кабельных линий. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности”:** *Актуальная версия.*
- **ГОСТ Р ЕН 13501-1-2019 “Классификация пожарная строительных изделий и строительных элементов зданий. Часть 1. Классификация по результатам испытаний на реакцию на огонь”:** *Важно:* Этот стандарт гармонизирован с европейским стандартом EN 13501-1 и является *очень важным* для классификации строительных материалов по их реакции на огонь. Включает в себя испытания на горючесть, воспламеняемость, распространение пламени, дымообразование и токсичность, предоставляя более комплексную оценку. Зачастую, именно требования по этому ГОСТ Р ЕН 13501-1 указываются в проектах.

3. Ключевые Своды правил (СП):

- **СП 2.13130.2020 “Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты”:** *Самый важный СП* - содержит требования к огнестойкости зданий и сооружений, включая требования к строительным конструкциям и *материалам*. Указывает, какие материалы и конструкции с какими показателями огнестойкости и пожарной опасности следует применять в зависимости от типа здания, его назначения, этажности и т.д. *Актуальная версия.*
- **СП 17.13330.2017 “Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76”:** *Актуальная версия.* Требования к пожарной безопасности кровельных материалов.
- **СП 4.13130.2013 “Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям”:** *Актуальная версия.*

Рис. 4. Ответ Genie

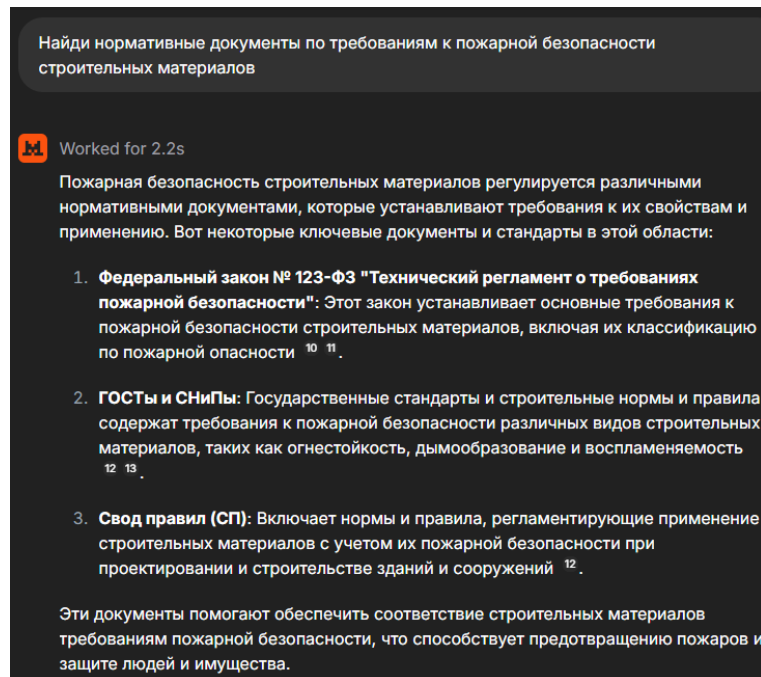


Рис. 5. Ответ Mistral

Заключение

Результаты показали, что все данные из ответов нейросетей требуют проверки на правильность и актуальность. Нейросети часто фальсифицируют названия документов. В частности, указывают номера документов, даты утверждения, описывают суть документа. Вводить в заблуждение пользователей могут еще и «придумываемые» документы, придавая им правдивую форму, которой можно поверить.

Многие из замененных и обновленных документов из перечней от нейросетей были пересмотрены в 2021 году, из чего можно сделать вывод, что нейросети проводили поиск по базам данных, в основном актуальных на конец 2020 года.

Список литературы

- Хрищатый А. С. Исследование использования нейросетей для анализа данных и принятия бизнес-решений: анализ эффективности использования нейросетей для обработки больших объемов данных и предоставления ценных инсайтов для принятия решений // Инновации и инвестиции. 2023. № 7. С. 294-298.
- A survey of machine learning for big data processing / J. Qiu, Q. Wu, G. Ding [et al.]. EURASIP Journal on Advances in Signal Processing, 2016, vol. 2016, article no. 67. <https://doi.org/10.1186/s13634-016-0355-x>
- Deep learning applications and challenges in big data analytics / M. M. Najafabadi,

Можно заключить, что каждая нейросеть проводит поиск информации по определенной области Интернета и на том языке, на котором она обучалась и который в ней заложен по умолчанию. Это проявляется в том, что приводятся переведенные названия иностранных стандартов, или информация в общем виде, без конкретики, вероятно, из-за недоступности актуальной по региону проживания пользователя.

Учитывая необходимость проверки каждого из приведенных в списке документов от нейросетей, можно сказать, что поиск документации не облегчается и не ускоряется. Однако нейросети могут указать область для ручного поиска нужных данных.

F. Villanustre, T. M. Khoshgoftaar [et al.]. Journal of Big Data, 2015, vol. 2, article no. 1. <https://doi.org/10.1186/s40537-014-0007-7>

4. Савченко С. П. Возможности применения генеративных нейронных сетей на различных этапах маркетингового исследования: от планирования до интерпретации данных // Информатизация в цифровой экономике. 2025. Т. 6. № 1. <https://doi.org/10.18334/ide.6.1.122853>

5. Neural ranking models for document retrieval / M. Trabelsi, Z. Chen, B. D. Davison [et al.]. Information Retrieval Journal, 2021, vol. 24, pp. 400-444. <https://doi.org/10.1007/s10791-021-09398-0>

6. Коновалова В. С., Ваганов Н. А., Раджабов С. З. Нейросети как инструмент подбора защитных покрытий для стальной арматуры

// Химия, физика и механика материалов. 2024. № 4 (43). С. 70–88.

7. Калимолдаев М. Н., Пак А. А., Нарынов С. С. Нейросетевой метод семантического вероятностного вывода в задаче улучшения релевантности результатов поискового запроса // Проблемы информатики. 2014. № 3. С. 82–86.

8. Агаркова А. А., Фоминых П. А., Ананченко И. В. Neural network errors: mechanisms of reality distortion in automated document analysis // Студенческий научный форум: материалы XVII Международной студенческой научной конференции. М.: МГУ, 2025. 10 с.

9. Understanding and Detecting Hallucinations in Neural Machine Translation via Model Introspection / W. Xu, S. Agrawal, E. Briakou [et al.]. Transactions of the Association for Computational Linguistics, 2023, vol. 11, pp. 546–564. https://doi.org/10.1162/tacl_a_00563

10. Алексеева Л. Г., Алексеев П. С. Язык промптов, или особенности формулирования запросов к генеративным нейросетям для создания изображений // VERBA. Северо-Западный лингвистический журнал. 2024. № 3 (13). С. 50–61. [https://doi.org/10.34680/VERBA-2024-3\(13\)-50-61](https://doi.org/10.34680/VERBA-2024-3(13)-50-61)

11. Monz C. Machine learning for query formulation in question answering. Natural Language Engineering, 2011, vol. 17, issue 4, pp. 425–454. <https://doi.org/10.1017/S1351324910000276>

References

1. Khrishchaty A. S. Issledovanie ispol'zovaniya nejrosetej dlya analiza dannyh i prinyatiya biznes-reshenij: analiz effektivnosti ispol'zovaniya nejrosetej dlya obrabotki bol'shih ob'emov dannyh i predostavleniya cennyh insajtov dlya prinyatiya reshenij [Research on the use of neural networks for data analysis and business decision making: analysis of the effectiveness of the use of neural networks for processing large amounts of data and providing valuable insights for decision making]. *Innovatsii i investitsii*, 2023, issue 7, pp. 294–298.

2. A survey of machine learning for big data processing / J. Qiu, Q. Wu, G. Ding [et al.]. *EURASIP Journal on Advances in Signal Processing*, 2016, vol. 2016, article no. 67. <https://doi.org/10.1186/s13634-016-0355-x>

3. Deep learning applications and challenges in big data analytics / M. M. Najafabadi, F. Villanustre, T. M. Khoshgoftaar [et al.]. *Journal*

of Big Data, 2015, vol. 2, article no. 1. <https://doi.org/10.1186/s40537-014-0007-7>

4. Savchenko S. P. Vozmozhnosti primeneniya generativnyh nejronnyh setej na razlichnyh etapah marketingovogo issledovaniya: ot planirovaniya do interpretacii dannyh [The power of generative neural networks at different stages of market research: from planning to data interpretation]. *Informatizatsiya v tsifrovoy ekonomike*, 2025, vol. 6, issue 1. <https://doi.org/10.18334/ide.6.1.122853>

5. Neural ranking models for document retrieval / M. Trabelsi, Z. Chen, B. D. Davison [et al.]. *Information Retrieval Journal*, 2021, vol. 24, pp. 400–444. <https://doi.org/10.1007/s10791-021-09398-0>

6. Konovalova V. S., Vaganov N. A., Radzhabov S. Z. Nejroseti kak instrument podbora zashchitnyh pokrytij dlya stal'noj armatury [Neural networks as a tool for selecting protective coatings for steel reinforcement]. *Himiya, fizika i mekhanika materialov*, 2024, vol. 4 (43), pp. 70–88.

7. Kalimoldaev M. N., Pak A. A., Narynov C. C. Nejrosetevoj metod semanticheskogo veroyatnostnogo vyvoda v zadache uluchsheniya relevantnosti rezul'tatov poiskovogo zaprosa [Neural network method of semantic probabilistic inference in the task of improving the relevance of search query results]. *Problemy informatiki*, 2014, issue 3, pp. 82–86.

8. Agarkova A. A., Fominyh P. A., Ananchenko I. V. Neural network errors: mechanisms of reality distortion in automated document analysis. *Studencheskij nauchnyj forum: materialy XVII Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii*. Moscow: MSU, 2025. 10 p.

9. Understanding and Detecting Hallucinations in Neural Machine Translation via Model Introspection / W. Xu, S. Agrawal, E. Briakou [et al.]. Transactions of the Association for Computational Linguistics, 2023, vol. 11, pp. 546–564. https://doi.org/10.1162/tacl_a_00563

10. Alexeeva L. G., Alexeev P. S. Yazyk promptov, ili osobennosti formulirovaniya zaprosov k generativnym nejrosetyam dlya sozdaniya izobrazhenij [Prompt Language, or Features of Formulation of Queries to Generative Neural Networks for Image Creation]. *VERBA. Severo-Zapadnyy lingvisticheskiy zhurnal*, 2024, vol. 3 (13), pp. 50–61. [https://doi.org/10.34680/VERBA-2024-3\(13\)-50-61](https://doi.org/10.34680/VERBA-2024-3(13)-50-61)

11. Monz C. Machine learning for query formulation in question answering. *Natural Language Engineering*, 2011, vol. 17, issue 4, pp. 425–454. <https://doi.org/10.1017/S1351324910000276>

Румянцева Варвара Евгеньевна

доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

профессор кафедры естественнонаучных дисциплин

ФГБОУ ВО Ивановский государственный политехнический университет,

Российская Федерация, г. Иваново

директор Института информационных технологий, естественных и гуманитарных наук,

зав.кафедрой естественных наук и техносферной безопасности

E-mail: varrym@gmail.com

Rumyantseva Varvara Evgenievna

doctor of technical sciences, professor, corresponding member of the RAACS

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy

of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies

and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

professor of the department of natural sciences

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo State Polytechnic

University»,

Russian Federation, Ivanovo

director of the Institute of information technology, natural sciences and humanities,

head of the department of natural sciences and technosphere safety

E-mail: varrym@gmail.com

Коновалова Виктория Сергеевна

ФГБОУ ВО Ивановский государственный политехнический университет,

Российская Федерация, г. Иваново

доктор технических наук, профессор кафедры естественных наук и техносферной безопасности

E-mail: kotprotiv@yandex.ru

Konovalova Viktoriya Sergeevna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo State Polytechnic

University»,

Russian Federation, Ivanovo

doctor of technical sciences, professor of the department of natural sciences and technosphere safety

E-mail: kotprotiv@yandex.ru

Ваганов Никита Андреевич

ФГБОУ ВО Ивановский государственный политехнический университет,

Российская Федерация, г. Иваново

Магистрант кафедры естественных наук и техносферной безопасности

E-mail: nickita.gudvin@yandex.ru

Vaganov Nikita Andreevich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo State Polytechnic

University»,

Russian Federation, Ivanovo

Master student, department of natural sciences and technosphere safety

E-mail: nickita.gudvin@yandex.ru