

Приложение на обработката на естествен език в счетоводството

Application of Natural Language Processing in Accounting

Митко Радоев¹

Резюме

Различните методи, средства и инструменти на изкуствения интелект намират все по-широко приложение в много икономически дейности, в това число и в счетоводството. Това се отнася в значителна степен и за методите и инструментите за обработка на естествен език. В настоящия доклад се прави опит за дефиниране на текущото състояние, както в световен мащаб, така и в рамките на България и от друга страна, за очертаване на перспективите за по-широко и по-пълноценно използване на методите, средствата и инструментите за обработка на естествен език в областта на счетоводната отчетност и анализ.

Ключови думи: Accounting, Artificial Intelligence, Natural Language Processing

Abstract

The various methods, means and tools of artificial intelligence are increasingly being used in many economic activities, including accounting. This also applies to a significant extent to natural language processing methods and tools. In this report, an attempt is made to define the current state, both globally and within Bulgaria, and on the other hand, to outline the prospects for a wider and more complete use of the methods, means and tools for processing natural language in the field of accounting and analysis.

Keywords: Accounting, Artificial Intelligence, Natural Language Processing

JEL: M410, C880

Въведение

Темата за приложението на средствата на изкуствения интелект в сферата на икономиката става все по-актуална в последните години. Счетоводството е дейност, която е много добре регламентирана нормативно и следва точни и ясни правила. Поради това, автоматизирането на различни счетоводни дейности има дълга и доста успешна история. Все пак, традиционната автоматизация на дейностите има своите граници и те са там, където се появява необходимостта от човешка преценка. Развитието на изкуствения интелект и прилагането на неговите инструменти в сферата на счетоводството позволява прекриването на тези граници. Макар и да не е очевидно на пръв поглед, едно от направленията в изкуствения интелект - обработката на естествен език, намира значимо място при автоматизирането на счетоводните дейности. Изследванията в тази област биха обогатили както

¹ доц. д-р Митко Радоев, Катедра "Информационни технологии и комуникации", УНСС, e-mail mradoev@unwe.bg

теорията, така и практиката по отношение на прилагане на методите, средствата и инструментите за обработка на естествен език в областта на счетоводната отчетност и анализ.

Настоящият доклад си поставя следните цели:

- Да представи текущото състояние на приложението на обработката на естествен език в счетоводството;
- Да представи текущото състояние на приложението на обработката на естествен език в счетоводството в Република България;
- Да очертае перспективите за по-широко и по-пълноценно използване на обработката на естествен език в областта на счетоводната отчетност и анализ.

Обработка на естествен език

Обработката на естествен език (Natural language processing, NLP) е област от изкуствения интелект (Artificial intelligence, AI), обхващаща използването на естествените (човешките) езици в компютърните системи. Това включва възможността компютрите да разбират, интерпретират и генерират естествен език. Обработката на естествен език съчетава методи от компютърната лингвистика, машинното обучение и дълбокото обучение, за да обработва и анализира големи количества данни на естествен език. Технологиите, базирани на NLP, се използват най-вече при:

- **Анализ на текст:** Анализиране на структурата и значението на текста, включително синтаксис (граматика) и семантика (значение).
- **Разпознаване на реч:** Преобразуване на говоримия език в текст.
- **Генериране на текст и реч:** Създаване на контекстно съгласуван текст или реч от данни.
- **Машинен превод:** Автоматичен превод на текст или реч от един език на друг.
- **Анализ на настроението:** Идентифициране и категоризиране на мнения, изразени в текста, за да се определи отношението на техния автор.
- **Извличане на информация:** Извличане на подходяща информация от големи набори от данни.
- **Отговаряне на въпроси:** Разработване на системи, които могат да отговарят на въпроси, зададени на естествен език.

Приложение на обработката на естествен език в счетоводството - текущо състояние

Използването на различни методи и средства за обработка на естествен език в счетоводството набира скорост през последните години, водено от необходимостта от автоматизиране и рационализиране на различни финансови задачи, както и на задачи, свързани с осигуряване на съответствие с нормативната база. Използването на NLP инструменти в счетоводството има следните предимства:

- **Ефективност:** Автоматизирането на повтарящи се задачи като извличане на данни, генериране на отчети и проверки за съответствие спестява значително време на счетоводителите и им позволява да се съсредоточат върху по-сложни дейности с добавена стойност.
- **Точност:** Инструментите на NLP намаляват човешките грешки, възникващи по време на ръчното въвеждане на данни, контирането, изготвянето на отчети и други документи и т.н.
- **Мащабируемост:** Счетоводните фирми могат да се справят с по-големи натоварвания, което им позволява бързо да обработват огромни количества финансови данни, документи и транзакции.

- **Подобрено вземане на решения:** Чрез предоставяне на по-задълбочена представа за финансовите данни чрез инструменти като анализ на настроението и прогностичен анализ, NLP подобрява възможностите за вземане на решения във финансовото управление.
- **Намаляване на разходите:** Автоматизирането на трудоемките процеси помага да се намалят оперативните разходи, особено при задачи с голям обем като фактуриране, одит и проверки за съответствие.

Обработката на естествен език, съчетана с машинното обучение и други технологии на изкуствения интелект, помага да се трансформира начина, по който счетоводните фирми и отдели обработват големи обеми неструктурирани финансови данни, намалява човешките грешки и подобрява ефективността при вземането на решения. Разбира се, истинският успех идва не само от въвеждането на нови технологии, а от трансформирането на организацията, за да се възползва от възможностите, които новите технологии предоставят [1].

Кои са конкретните области на приложение на обработката на естествен език в счетоводството към днешна дата? Ето някои от тези области и използваните в тях инструменти:

1. **Автоматизирана обработка на документи.** Тази област включва:
 - **Сканиране на първични документи, оптично разпознаване на символи (OCR) и интеграция с инструменти за обработката на естествен език.** Все още много първични документи като фактури, квитанции, банкови извлечения и др. постъпват в счетоводствата на хартиен носител. Тези документи могат да се сканират и след това чрез оптично разпознаване на символи (OCR), интегрирано с инструменти за обработка на естествен език, от тях да се извлекат структурирани данни и да бъдат съхранени за по-нататъшна обработка [2]. Инструменти като DocuSign [3] и Xero [4] използват тази технология за конвертиране на неструктурирани данни в структурирани формати. Позволяват интеграция със счетоводен софтуер.
 - **Обработка и категоризация на първични документи.** Инструменти за обработка на естествен език се използват за автоматично извличане на подходящи данни (например дати, суми, информация за доставчика или клиента и др.) от фактури, разписки, поръчки и други първични документи. Моделите, използвани за тази цел, могат да класифицират разходите и да извършат автоматично необходимото осчетоводяване. Инструменти като ABBYY [5],[6] и Tungsten Automation [7] използват технологии за обработка на естествен език за автоматизиране на обработката на фактури и други документи.
 - **Преглед на договори и други правни документи.** Счетоводните отдели често се занимават със сложни договори, правни документи и споразумения. NLP може да се използва за извличане на различни условия, клаузи и финансови ангажименти, което улеснява прегледа на договорите. Най-често се използва за автоматично идентифициране на ключови разпоредби, условия на плащане или крайни срокове от финансови договори.
2. **Финансов одит и оценка за съответствие с нормативните изисквания.** В тази категория попадат следните конкретни дейности:
 - **Автоматизиран одит.** NLP помага на одиторите да пресеят огромни количества текст, за да открият нередности, аномалии или несъответствия с нормативните изисквания. Автоматизираните инструменти за одит маркират транзакции или текст, които може да са съмнителни за измама или невярно представяне. Чрез инструментите на NLP могат да се открият модели и отклонения във финансовите отчети, които обикновено изискват преглед от одитор.

- **Мониторинг на съответствие с нормативните изисквания.** Инструментите на NLP помагат при прегледа на регулаторни текстове и указания, за да се гарантира, че финансовите операции се придържат към законовите изисквания. NLP моделите могат автоматично да правят препратки от финансовите отчети към съответните данъчни закони, счетоводни стандарти и правила за съответствие. Платформата Compliance.ai [8] използва NLP за наблюдение на регулаторните промени и осигуряване на съответствие във финансовото отчитане.
- **Откриване на измами.** NLP се използва при откриване на измами чрез анализиране на описания на транзакции, имейли или вътрешни комуникации за разкриване на подозрителна дейност. *Може* да се използва и за анализ на текстови данни като например отчети за разходи. Инструменти като ThetaRay [9] използват AI и NLP за откриване на модели на измами в счетоводните данни.

3. Финансов анализ

- **Анализ на настроението във финансовите отчети.** Анализът на настроението се използва за извличане и оценка на тона на корпоративните доклади и финансовите отчети, за да се измери пазарното настроение или да се оцени нивото на риск, свързано с конкретни финансови дейности. Това може да помогне на инвеститорите и счетоводителите да предскажат финансови резултати или да открият фини признаци на потенциални финансови затруднения.
- **Автоматично генериране на отчети.** NLP моделите могат да обобщават финансови отчети, одити и прогнози, като автоматично генерират отчети от необработени данни. Phrazor [10] е инструмент, който използва NLP, за да превърне финансовите данни, съдържащи се в текст на естествен език във финансови отчети.
- **Прогностичен анализ.** NLP помага на счетоводители и финансови анализатори да извлекат ключови тенденции от отчети и пазарни новини, за да предскажат бъдещи финансови резултати или пазарни условия. Използват се средствата на NLP за анализиране на неструктурирани данни от новини, съобщения за пресата и други текстови източници за прогнозиране на цените на акциите, пазарното търсене или колебанията на валутите.

4. Подготовка и анализ на данъчни документи

- **Проследяване на промените в данъчните регулации.** NLP инструментите наблюдават промените в данъчните закони и разпоредби и автоматично актуализират софтуера за подготовка на данъци, за да гарантират съответствие. Платформи като Intuit и H&R Block използват NLP за автоматизиране на части от процеса на подаване на данъчни декларации.
- **Автоматизиране на анализа на данъчни документи.** NLP може да помогне при автоматичното извличане на информация от данъчни формуляри. NLP моделите могат да четат и извличат данъчни данни от различни източници, намалявайки времето, изразходвано за ръчно въвеждане.

5. Чатботове и виртуални асистенти в счетоводството

- **Поддръжка на клиенти.** Чатботове, използващи NLP модели, се внедряват от счетоводни фирми и доставчици на софтуер, за да отговарят на често срещани въпроси, свързани със счетоводството или данъците. Софтуер като QuickBooks и Xero [4] използва управлявани от NLP виртуални асистенти, за да помогне на потребителите при различни финансови задачи.

- **Вътрешна поддръжка за счетоводни фирми.** Чатботовете се използват и вътрешно в рамките на счетоводните фирми, за да помогнат при извличане на знания, отговаряйки на въпроси относно данъчните закони, счетоводните стандарти или правилата за съответствие.

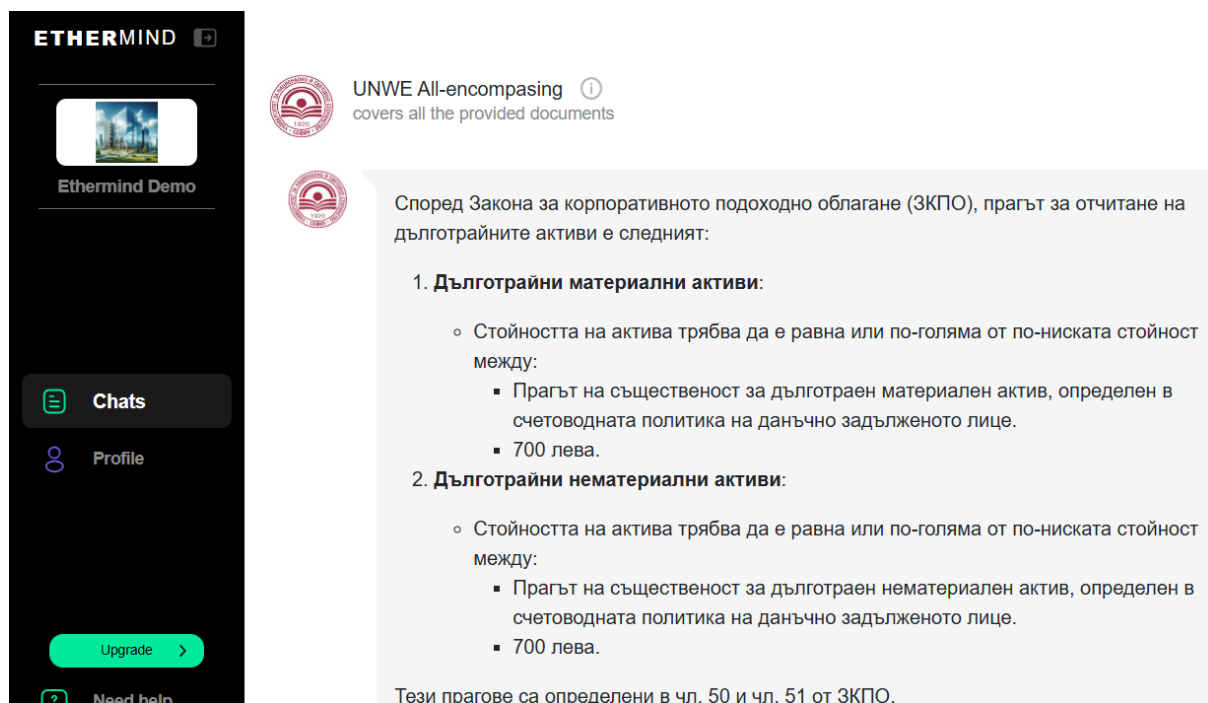
Приложение на обработката на естествен език в счетоводството в Република България

Доколкото счетоводството следва едни и същи принципи навсякъде по света, то може да се предполага използването на едни и същи средства и инструменти в сферата на счетоводната отчетност и свързаните с нея дейности. Все пак, спецификата на законодателството и другите нормативни изисквания от една страна, и спецификата на българския език от друга страна, ограничават в значителна степен директното приложение на голяма част от инструментите.

Без претенции за изчерпателност, в рамките на настоящето изследване могат да се дефинират следните области на приложение на NLP технологиите и съответните инструменти в счетоводството в Република България:

1. Автоматизирана обработка на документи.

- **Сканиране на първични документи, оптично разпознаване на символи (OCR) и интеграция с инструменти за обработката на естествен език.** Използваните в България инструменти са Nula.bg, Controlisy [11] и Kremex AI [12]. Controlisy позволява интеграция с 21 от най-използваните счетоводни програми.
- **Обработка и категоризация на първични документи.** Най-използваните инструменти в тази област отново са Controlisy [11] и Kremex AI [12].



The screenshot displays the Ethermind Copilot interface. On the left is a dark sidebar with the 'ETHERMIND' logo at the top, a 'Ethermind Demo' section with a landscape image, and navigation buttons for 'Chats', 'Profile', and 'Upgrade'. The main area on the right shows a chat conversation. At the top of the chat, there is a red circular logo and the text 'UNWE All-encompassing covers all the provided documents'. The chat message asks for the tax threshold for long-term assets according to the Corporate Income Tax Act (ZKPO). The response is structured with numbered points: 1. Long-term material assets, and 2. Long-term immaterial assets. Each point lists criteria for the asset's value and a specific threshold of 700 BGN. A footer note states that these thresholds are defined in articles 50 and 51 of the ZKPO.

Източник: Ethermind [13]

Фигура 1: Отговор на въпрос от Ethermind Copilot

2. Подготовка и анализ на данъчни документи

- **Автоматична подготовка на данъчни документи.** Controlisy предлага автоматично генериране на протоколите по чл.117 от ЗДДС [11].

3. Чатботове и виртуални асистенти в счетоводството

- **Поддръжка на клиенти.** Има множество разработени чатботове и виртуални асистенти, които биха могли да се използват и за поддръжка на клиентите на счетоводните фирми.
- **Вътрешна поддръжка за счетоводни фирми.** На катедра „Информационни технологии и комуникации“ беше предоставена възможността да тества Ethermind Copilot [13], който беше трениран с българското счетоводно и данъчно законодателство. На всички зададени въпроси получихме точни и коректни отговори с позоваване на конкретните текстове от законите (Фиг. 1).

Перспективи за по-широко и по-пълноценно използване на обработката на естествен език в областта на счетоводната отчетност и анализ

От изложението може да се види, че в Република България все още предстои по-широкото приложение на инструментите за обработка на естествен език най-вече в областите на финансовия одит и анализа. В световен мащаб перспективите за по-широко използване на обработката на естествен език в областта на счетоводната отчетност и анализ могат да се търсят в следните направления:

- **По-добра интеграция с други технологии на AI:** Обработката на естествен език може да бъде по-добре интегрирана с други технологии от изкуствения интелект, като машинно обучение и дълбоко обучение, за да се подобри допълнително автоматизацията в счетоводството.
- **Обясняване на действията:** Тъй като по-критичните задачи вече са автоматизирани, ще има нарастваща нужда от такива системи в счетоводството, където NLP инструментите не само предоставят резултати, но и обясняват мотивите за тези резултати.
- **Разширяване на съответствието с нормативните изисквания:** Ролята на NLP в следенето на постоянно променящите се финансови разпоредби се очаква да нарасне, предоставяйки автоматизирани решения за проследяване, тълкуване и прилагане на промени в законодателството и другите нормативни изисквания.

Заклучение

Обработката на естествен език се превръща в основна технология в счетоводството с приложения в регистрацията и обработката на документи, одита, съответствието с нормативните изисквания, финансовия анализ и др. Чрез автоматизиране на ежедневни задачи и подобряване на ефективността, NLP позволява на счетоводните специалисти да се съсредоточат върху стратегията и вземането на решения от по-високо ниво, като същевременно гарантира точност и съответствие с нормативните изисквания. Въпреки че остават предизвикателства по отношение на качеството на данните и регулаторната сложност, перспективите за бъдещето развитие са много обещаващи, тъй като NLP продължава да се развива и да се интегрира с други технологии на изкуствения интелект.

References

1. Лазарова, В., (2020). Дигитализация в счетоводството. София, Авангард Прима, 2020. ISBN 978-619-239-465-3.

2. Лазарова, В., (2019). Дигитализация и дигитална трансформация в счетоводството, *Икономически и социални алтернативи*, 2019/2, стр. 97-106.
3. Docusign Inc. (2024). How accounting professionals are using eSignature to go digital. [Online] <https://www.docusign.com/blog/how-accounting-professional-are-using-e-signature-to-go-digital>.
4. Xero Ltd. (2024). Accounting and bookkeeping. [Online] <https://www.xero.com/guides/bookkeeping-and-accounting/>.
5. ABBYY. (2024). Go Beyond OCR to Raise the Bar on Cash Flow [Online] <https://www.abbyy.com/resources/ebook/accounting-beyond-ocr-raise-cash-flow/>.
6. ABBYY. (2024). Content Intelligence for Finance and Accounting [Online] <https://www.abbyy.com/resources/ebook/content-intelligence-accounting/>.
7. Tungsten Automation Corporation. (2024). Digital Workflow Transformation [Online] <https://www.tungstenautomation.com/learn/ebooks/digital-workflow-transformation/>.
8. Compliance.ai. (2024). The Imperative To Automate Regulatory Change Management for Compliance in Financial Services. [Online] <https://www.compliance.ai/regtech-whitepaper/>.
9. ThetaRay. (2024). Beyond the Basics — A Multi-layered Approach to Transaction Monitoring. [Online] <https://www.thetaray.com/beyond-the-basics-a-multi-layered-approach-to-transaction-monitoring/>.
10. vPhrase Analytics Solutions Pvt. Ltd. (2024). The Challenges and Solutions for Improving Understanding of Data. [Online] <https://phrazor.ai/docshttps://phrazor.ai/resources/whitepapers/the-challenges-and-solutions-for-improving-understanding-of-data/>
11. Teamlook Ltd. (2024). Функционалности и характеристики на CONTROLISY. [Online] <https://accounting.controlisy.com/index.php?page=functions/>.
12. Kremex. (2024). Оптимизирайте своя работен процес с интелигентна обработка на документи от KREMEX AI. [Online] <https://kremex.bg/newsletter/%d0%be%d0%bf%d1%82%d0%b8%d0%bc%d0%b8%d0%b7%d0%b8%d1%80%d0%b0%d0%b9%d1%82%d0%b5-%d1%81%d0%b2%d0%be%d1%8f-%d1%80%d0%b0%d0%b1%d0%be%d1%82%d0%b5%d0%bd-%d0%bf%d1%80%d0%be%d1%86%d0%b5%d1%81-%d1%81-%d0%b8/>.
13. Ethermind. (2024). Transforming Professional Upskilling with AI. [Online] <https://www.ethermind.ai/>.