

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОЛІНГВІСТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ В УМОВАХ ОСВІТНЬО-ІНФОРМАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Резюме

У статті представлено досвід використання нейролінгвістичних технологій у навчальному процесі технічного університету, який має значний вплив на якість освіти та результативність майбутніх фахівців. **Мета** статті полягає у реалізації досвіду використання нейролінгвістичних технологій для вирішення освітніх завдань у майбутній діяльності. Це допомагає створити індивідуальні навчальні підходи та ресурси, які враховують потреби та стиль навчання кожного студента. Використання автоматизованих систем для контролю та вимірювання результативності знань сприяє об'єктивному оцінюванню компетентностей майбутніх фахівців.

Завдання дослідження полягає у розкритті досвіду використання нейролінгвістичні технології, що допоможе створити більш доступні та інтегровані навчальні матеріали, включаючи віртуальні лабораторії, інтерактивні підручники та інші ресурси. **Методи дослідження** полягають у вивченні й узагальненні вітчизняного та зарубіжного досвіду для формування концептуальних положень підготовки майбутніх фахівців в умовах освітньо-інформаційного середовища, наукового аналізу, а також спостереження за навчальним процесом.

Результати. Запропоновані технології можуть забезпечити індивідуальну підготовку майбутніх фахівців з різними напрямками та рівнем підготовленості, а також покращити освітній процес. Великі обсяги даних, що збираються завдяки нейролінгвістичним технологіям, можуть бути використані для аналізу та вдосконалення навчального процесу. Використання нейролінгвістичних технологій може зробити освіту доступною для студентів з різних країн та мовних груп. Інтерактивні заняття побудовані на основі нейролінгвістичних технологій підвищують мотивацію майбутніх фахівців до навчання.

Висновок. Успішне впровадження нейролінгвістичних технологій у навчальний процес допомагає планувати, організовувати, забезпечувати та контролювати підготовку майбутніх фахівців.

Ключові слова: навчальний процес; нейролінгвістичні технології; майбутні фахівці; освітньо-інформаційне середовище; технічний університет.

Вступ. У Стратегії розвитку системи вищої освіти в Україні на 2022 – 2032 роки визначено активізацію співпраці України та Європейського Союзу у сфері вищої освіти, а також реформування та модернізація системи вищої освіти (Стратегія, 2022), що надає підстави знаходити новітні шляхи розвитку системи вищої освіти. Саме використання нейролінгвістичних технологій створює умови для зручності роботи викладачів та активізації пізнавальної діяльності майбутніх фахівців щодо освітньої діяльності у технічному університеті. Це дозволяє схвалити сучасні підходи щодо модернізації освітнього процесу та дозволяє розв'язувати навчальні завдання для розвитку креативності й гнучкості мислення особистості, бажання змінюватись та бути професійно належним на ринку праці.

У науковій літературі розглядаються роботи у напрямі нейролінгвістичних технологій щодо:

- формування інформаційної моделі, яка встановлює нові стандарти у завданнях для розуміння мови (Devlin et al., 2019);
- представлення моделі Universal Sentence Encoder (універсальне кодування речень), яка дозволяє створювати векторні представлення текстів для різних завдань нейролінгвістичних технологій (Ser et al., 2018);
- розуміння обробки природньої мови і мовленнєвих технологій (Jurafsky & Martin, 2023);
- застосування нейронних мереж у сфері обробки природньої мови (Goldberg, 2017);
- статистичних методів обробки природньої мови та їхнє використання (Manning & Schütze, 1999);

— аналізу нейронних мереж та їхнє застосування. (Aggarwal, 2018). Ці наукові роботи представляють багатовекторність досліджень щодо використання нейролінгвістичних технологій для підготовки майбутніх фахівців технічного університету.

Методи дослідження полягають у вивченні й узагальненні вітчизняного та зарубіжного досвіду щодо формування концептуальних положень підготовки майбутніх фахівців в умовах освітньо-інформаційного середовища, наукового аналізу, а також спостереження за навчальним процесом.

Мета статті полягає у представленні досвіду організації навчального процесу за допомогою нейролінгвістичних технологій в умовах освітньо-інформаційного середовища технічного університету.

Завдання дослідження полягає у створенні та впровадженні системної організації навчального процесу за допомогою нейролінгвістичних технологій.

Результати. Системна організація освітнього процесу — це формування та взаємодія запропонованих елементів навчального процесу, моніторингу та корекції результатів; створення педагогічних умов, що забезпечують досягнення результатів підготовки, формування якостей особистості майбутнього фахівця, що дозволяють йому нестандартно вирішувати професійні завдання, володіти інноваційними технологіями та методикою професійної діяльності. До системної організації освітнього процесу ми пропонуємо використовувати нейролінгвістичні технології для розвитку і вдосконалення навчального процесу. Вони базуються на використанні комп'ютерних алгоритмів і штучних нейронних мереж для аналізу, розуміння і генерації навчального матеріалу.

Нейролінгвістичні аналітичні інструменти пропонують індивідуальну підготовку кожному майбутньому фахівцю та рекомендують персоналізовані завдання та ресурси для підвищення результативності. Система створює спеціалізовані інструменти, які допомагають кожному студенту досягти найкращих результатів у навчанні. Наприклад, особистісна траєкторія навчання формується викладачем і пропонується нейролінгвістичною мережею. В освітньо-інформаційному середовищі створюються персоналізовані навчальні курси для кожного майбутнього фахівця, враховуючи рівень підготовки та особистісні здібності. Система виявляє слабкі та сильні здатності майбутнього фахівця та на основі цього розробляє стратегію для покращення навчального процесу. Для пояснення навчального матеріалу, викладач надає індивідуальну консультацію, що сприяє розвитку особистих навичок. Викладач використовує різноманітні навчальні ресурси, включаючи онлайн-курси, відеолекції і електронні підручники тощо, які дозволяють майбутнім фахівцям вивчати матеріал у власному темпі. Використовуючи технології інтерактивного навчання нейролінгвістична мережа допомагає студентам отримати відповіді на свої запитання і зрозуміти матеріал краще. Майбутні фахівці ефективно працюють над навчальними матеріалами, тим самим розвиваючи самостійну підготовку. Саме індивідуальна підготовка спрямована на те, щоб кожен студент мав можливість навчатися комфортно та зміг здобути знання відповідно до своєї майбутньої професійної діяльності незалежно від місця проживання.

В умовах освітньо-інформаційного середовища нейролінгвістична мережа адаптується до побажань викладача та налаштовується відповідно до вимог робочої програми. Це дозволяє полегшити механічну роботу викладачу та поліпшити якість навчання у технічному університеті. Система автоматично оцінює представлені завдання, які викладачі надають студентам, і надає автоматичний зворотній зв'язок щодо якості виконання завдань. Це допомагає викладачам економити час і швидше надавати майбутнім фахівцям результати.

Нейролінгвістична мережа дозволяє створювати електронні підручники і матеріали для навчання, формувати завдання, вести електронний журнал, проводити консультації та спілкуватися зі студентами: Викладачі можуть використовувати електронні ресурси для навчання, які дозволяють створювати і редагувати матеріали, надавати взаємодію та доступ до них. Система допомагає викладачам аналізувати та проводити моніторинг навчального процесу, включаючи успішність студентів, їхні здібності і можливості для поліпшення викладання. Засоби автоматизованого моніторингу допомагають викладачам відстежувати здобуття компетентностей і відвідуваність студентів в реальному часі. Система веде журнал взаємодії з майбутніми фахівцями, включаючи відповіді на їхні запитання та дії (Brown et al., 2020).

Для допомоги майбутнім фахівцям у навчанні в умовах освітньо-інформаційного середовища підключено чат-бот, який відповідає на запитання студентів і надає підтримку в режимі реального часу, що забезпечує доступ до освітніх інструментів для ефективного підвищення якості освіти. Чат-боти дозволяють здійснювати голосові та текстові повідомлення,

ПЕДАГОГІКА

відправляти матеріал електронною поштою або SMS-повідомленням, а також взаємодіяти з мережею через голосові команди. Голосові помічники можуть створювати нагадування розкладу, а також надсилати сповіщення про загальні факультетські події та зустрічі з викладачами. Вони допомагають створювати маршрути для відвідування бібліотек, музеїв надаючи рекомендації щодо навігації.

Для підготовки майбутніх фахівців в умовах освітньо-інформаційного середовища викладач планує зміст навчальної дисципліни та дизайн курсу. Крім того, визначає мету щодо досягнення результату після завершення курсу. Викладач провидить вибір навчального матеріалу, що включає текст, відео-, аудіо- матеріал, вправи, тестові завдання тощо. Розроблення дорожньої карти щодо створення послідовності навчальної дисципліни і модулів курсу, включаючи обрання послідовності тем і завдань. Відбувається створення зручного та легкого у використанні інтерфейсу для студентів, запис відео-лекцій, аудіо-записів, презентацій та інших мультимедійних ресурсів. Проводиться розробка текстових матеріалів, а саме лекцій, інструкцій, завдань, тестів, інтерактивних вправ і завдань: Створюються вправи і завдання для майбутніх фахівців, які допомагають закріпити знання і навички.

Автоматизована система дозволяє створювати і проводити тести, тестові завдання та опитування в онлайн-форматі, забезпечуючи швидку обробку результатів. Викладач створює та розробляє критерії оцінювання для визначення рівня компетентностей майбутніх фахівців оцінюючи студентські роботи і визначаючи їх успішність. Результативність навчання складається з автоматизованої оцінки (Automated Assessment) та полягає у використанні комп'ютерних систем і технологій для оцінювання різних видів діяльності майбутніх фахівців. Автоматизоване оцінювання включає технології, наприклад, комп'ютерні програми, інтелектуальні системи, аналітичні алгоритми, штучний інтелект тощо. Оцінювання може бути об'єктивно складено, оскільки базується на стандартизованих критеріях та алгоритмах і не піддається суб'єктивному оцінюванню або упередженням. Це призводить до зменшення витрати часу і ресурсів, що надає можливість проводити контроль знань великих обсягів даних. Крім того, відбувається перевірка всіх компонентів курсу, включаючи навчальні матеріали, тестові завдання на предмет їхньої ефективності і правильності. Сам процес включає в себе використання комп'ютерних інструментів і алгоритмів для виділення інформації, шаблонів, структури та зав'язків з текстових джерел, а саме:

— попередня обробка даних: Процес включає в себе очищення тексту від непотрібних символів, токенизацію (розділення тексту на окремі слова або фрази), лематизацію (зведення слів до їхньої базової форми), стемінг (видалення афіксів), а також видалення стоп-слів (загальних слів, які не несуть великої інформаційної цінності);

— екстракція інформації: Етап включає в себе виокремлення важливих фактів, ключових слів або фраз з тексту. Можливі завдання, такі як визначення іменованих сутностей (менші та великі організації, люди, місця), виявлення ключових тем, визначення стосунків між сутностями тощо;

— аналіз настрою: Це визначення емоційного тону тексту, чи це позитивний, негативний або нейтральний матеріал, що є корисним для аналізу рефератів, творчих завдань, відгуків тощо;

— кластеризація і категоризація: Включає групування текстів за схожістю, що допомагає в ідентифікації підгруп даних або в категоризації контенту. Це може включати в себе створення тематичних кластерів або розділення текстів на категорії.

— аналіз зв'язків: Проводить виявлення зв'язків між текстами або елементами текстів. Наприклад, аналіз мережових зв'язків між авторами, ключовими словами або сутностями.

— візуалізація даних. Дозволяє використовувати графіки, діаграми та візуальні засоби для відображення результатів аналізу тексту щоб зробити їх більш зрозумілими і інтерпретованими.

Автоматизоване оцінювання текстів допомагає викладачам технічного університету швидко та ефективно оцінювати роботи студентів в умовах освітньо-інформаційного середовища, використовуючи нейронні мережі у відповідності до заданих критеріїв та рівнів оцінювання. Це процес використання комп'ютерних програм і алгоритмів для аналізу і результативності текстових матеріалів, таких як есе, реферат, тестові завдання тощо. Цей процес включає лексичний та граматичний аналіз та структурна правильність: Нейронні мережі аналізують текст на наявність граматичних помилок, оцінюють структуру речень і розділів, а також визначають текст відповідно

до вимог щодо оформлення. Крім того, нейронні мережі включають в себе оцінювання грамотності автора, використання правильних термінів і виразів, різноманітність інформації в тексті, а також наскільки легко зрозумілий текст для цільової аудиторії. В освітньо-інформаційному середовищі система автоматично порівнює текст з іншими джерелами, щоб виявити можливі випадки плагіату або незаконного копіювання. Використовуючи логічні алгоритми, система оцінює зв'язність та послідовність побудови тексту відповідно до визначених завдань та мети (Vaswan et al., 2023).

Дискусія. Автоматизований облік результатів контролю знань — це процес використання комп'ютерних систем і програмного забезпечення для ефективного та автоматизованого управління, контролю, обліку та моніторингу результатів знань під час модульної контрольної роботи, заліку, іспиту тощо. Система автоматично перевіряє, чи відповідають результати відповіді критеріям та рівням знань. Відстеження прогресу студентів, збір та аналіз даних для подальшого вдосконалення. За допомогою алгоритмів відбувається присвоєння рейтингів кожному майбутньому фахівцю на основі їхніх досягнень. За результатами роботи системи відбувається збір даних та створюється звіт для аналізу ефективності здобуття компетентностей майбутніми фахівцями. Автоматизований облік результатів контролю знань спрощує та поліпшує роботу викладача і дозволяє ефективно використовувати свої ресурси та час.

Висновки. Використання нейролінгвістичних технологій у технічному університеті покращує навчальний процес, що допомагає створити індивідуалізовані навчальні траєкторії навчання для кожного майбутнього фахівця. Це означає, що навчання може бути адаптоване до індивідуальних потреб кожного студента, допомагаючи їм краще розуміти матеріал і розвивати навички. Застосування інтерактивних вправ, які базуються на нейролінгвістичних технологіях, робить навчання цікавішим та активізує пізнавальну діяльність майбутніх фахівців. Це дає змогу краще засвоювати і розуміти складний матеріал за рахунок використання інтерактивних симуляторів, візуалізації та інших методів, які полегшують засвоєння навчальної інформації. Системи аналізу навчального матеріалу можуть допомагати викладачам зрозуміти, як студенти сприймають інформацію, що дозволяє викладачу коригувати навчання для забезпечення кращого розуміння студентами матеріалу. Нейролінгвістичні технології корисні для покращення комунікаційних навичок студентів, що є важливим аспектом для технічних спеціальностей.

Загалом, нейролінгвістичні технології можуть значно підвищити ефективність навчального процесу в технічному університеті, забезпечуючи студентам більш індивідуалізований, цікавий і ефективний досвід навчання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Про схвалення Стратегії розвитку системи вищої освіти в Україні на 2022 – 2032 роки (2022). Розпорядження КМ України від 23 лютого 2022 року № 286-р. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-%D1%80#Text>.

Aggarwal, C. (2018). *Neural Networks and Deep Learning: A Textbook* / IBM T. J. Watson Research Center International Business Machines Yorktown Heights, NY, USA, 497 p. Режим доступу: https://www.academia.edu/42981452/Neural_Networks_and_Deep_Learning_Charu_C_Aggarwal

Brown et al. (2020). *Language Models are Few-Shot Learners*. / *Computation and Language*, 25 p. Режим доступу: <https://proceedings.neurips.cc/paper/2020/file/1457c0d6bfc4967418bfb8ac142f64a-Paper.pdf>.

Cer D. et al. *Universal Sentence Encoder* (2018). *Computation and Language* Режим доступу <https://arxiv.org/abs/1803.11175>.

Clark, K., Luong, M.-T., Le, Q., & Manning, C. (2020). *ELECTRA: Pre-training Text Encoders as Discriminators Rather Than Generators* / Published as a conference paper at ICLR 2020. Режим доступу <https://arxiv.org/pdf/2003.10555.pdf%3C/p%3E>.

Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). *BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding* / *Academia.edu*, 24 May 2019, 16 p. Режим доступу: https://www.academia.edu/41552448/BERT_Pre_training_of_Deep_Bidirectional_Transformers_for_Language_Understanding.

Goldberg, Y. (2017). *Neural Network Methods in Natural Language Processing* / *Synthesis lectures on human language technologies*, 285 p. Режим доступу https://www.academia.edu/35854753/Neural_Network_Methods_for_Natural_Language_Processing.

Jurafsky, D. & Martin, J. (2023). Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition / Draft of January 7, 2023, 636 p. Режим доступу <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/ed3book.pdf>.

Manning, C. & Schütze, H. (1999). Foundations of Statistical Natural Language Processing / The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England, 680 p. Режим доступу https://www.academia.edu/7452675/Foundations_of_Statistical_Natural_Language_Processing.

Vaswan, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2023). Attention Is All You Need. 31st Conference on Neural Information Processing Systems, Long Beach, CA, USA. 2 Aug 2023, 15 p. Режим доступу <https://www.semanticscholar.org/paper/Attention-is-All-you-Need-Vaswani-Shazeer/204e3073870fae3d05bcbc2f6a8e263d9b72e776>.

REFERENCES

Pro skhvalennia Stratehii rozvytku systemy vyshchoi osvity v Ukraini na 2022 – 2032 roky (2022). Rozporiadzhennia KM Ukrainy vid 23 liutoho 2022 roku № 286-r. Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-%D1%80#Text>.

Aggarwal, C. (2018). Neural Networks and Deep Learning: A Textbook / IBM T. J. Watson Research Center International Business Machines Yorktown Heights, NY, USA, 497 r. Rezhym dostupu: https://www.academia.edu/42981452/Neural_Networks_and_Deep_Learning_Charu_C_Aggarwal

Brown et al. (2020). Language Models are Few-Shot Learners / Computation and Language, 25 r.

Rezhym dostupu: <https://proceedings.neurips.cc/paper/2020/file/1457c0d6bfc4967418bfb8ac142f64a-Paper.pdf>.

Cer, D. et al. Universal Sentence Encoder (2018). Computation and Language Rezhym dostupu <https://arxiv.org/abs/1803.11175>.

Clark, K., Luong, M.-T., Le, Q., & Manning, C. (2020). ELECTRA: Pre-training Text Encoders as Discriminators Rather Than Generators / Published as a conference paper at ICLR 2020. Rezhym dostupu <https://arxiv.org/pdf/2003.10555.pdf%3C/p%3E>.

Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding / Academia.edu, 24 May 2019, 16 r. Rezhym dostupu: https://www.academia.edu/41552448/BERT_Pre_training_of_Deep_Bidirectional_Transformers_for_Language_Understanding.

Goldberg, Y. (2017). Neural Network Methods in Natural Language Processing / Synthesis lectures on human language technologies, 285 r. Rezhym dostupu https://www.academia.edu/35854753/Neural_Network_Methods_for_Natural_Language_Processing.

Jurafsky, D. & Martin, J. (2023). Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition / Draft of January 7, 2023, 636 r. Rezhym dostupu <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/ed3book.pdf>.

Manning, C. & Schütze, H. (1999). Foundations of Statistical Natural Language Processing / The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England, 680 r. Rezhym dostupu https://www.academia.edu/7452675/Foundations_of_Statistical_Natural_Language_Processing.

Vaswan, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2023). Attention Is All You Need. 31st Conference on Neural Information Processing Systems, Long Beach, CA, USA. 2 Aug 2023, 15 r. Rezhym dostupu <https://www.semanticscholar.org/paper/Attention-is-All-you-Need-Vaswani-Shazeer/204e3073870fae3d05bcbc2f6a8e263d9b72e776>.

V. Rakhmanov

EXPERIENCE IN THE APPLICATION OF NEURO-LINGUISTIC TECHNOLOGIES FOR THE TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS IN THE EDUCATIONAL AND INFORMATION ENVIRONMENT OF THE TECHNICAL UNIVERSITY

Summary

The article presents the experience of using neuro-linguistic technologies in the educational process of a technical university, which has a significant impact on the quality of education and the effectiveness of future specialists. The purpose of the article is to implement the experience of using neuro-linguistic technologies to solve educational tasks in future activities. This helps create personalized learning approaches and resources that take into account each student's needs and learning style. The use of automated systems for monitoring and measuring the effectiveness of knowledge contributes to the objective assessment of the competences of future specialists.

The task of the research is to reveal the experience of using neuro-linguistic technologies, which

will help to create more accessible and integrated educational materials, including virtual laboratories, interactive textbooks and other resources. **Research methods** consist in the study and generalization of domestic and foreign experience for the formation of conceptual provisions for the training of future specialists in the conditions of an educational and informational environment, scientific analysis, as well as observation of the educational process.

The results. The proposed technologies can provide individual training of future specialists with different directions and level of preparation, as well as improve the educational process. Large volumes of data collected thanks to neuro-linguistic technologies can be used to analyze and improve the educational process. The use of neuro-linguistic technologies can make education accessible to students from different countries and language groups. Interactive classes built on the basis of neuro-linguistic technologies increase the motivation of future specialists to study.

Conclusion. The successful implementation of neuro-linguistic technologies in the educational process helps to plan, organize, provide and monitor the training of future specialists.

Key words: learning process; neuro-linguistic technologies; future specialists; educational and informational environment; technical university.