

**В.О. Праздніков, аспірант
І.І. Сугоняк, к.т.н., доц.**

Державний університет «Житомирська політехніка»

Моделі та методи машинного навчання для розпізнавання фейкового контенту

У статті досліджено актуальну проблему фейкового контенту в сучасному інформаційному просторі. Розглянуто різні методи виявлення та аналізу фейків, зокрема, використання машинного навчання, алгоритмів аналізу тексту, візуальної інформатики та лінгвістичних ознак. Встановлено, що для вдалих методів виявлення фейкового контенту необхідний репрезентативний набір даних, який містить як фейковий, так і правдивий контент різних типів. Цей набір даних є ключовим для навчання моделей та алгоритмів на виявлення фейків, оскільки він надає їм можливість навчатися на реальних прикладах та розрізняти підозрілий контент від справжнього. Одним із найбільш перспективних підходів для виявлення фейків є використання машинного навчання, зокрема моделей глибокого навчання. Ці моделі базуються на штучних нейронних мережах і є дуже потужними інструментами завдяки своїй здатності аналізувати різноманітні типи даних, враховуючи текст, зображення та відео. Однією з ключових переваг моделей глибокого навчання є їх здатність автоматично враховувати лінгвістичні та візуальні ознаки, що може бути надзвичайно корисним при виявленні фейків. Під час навчання моделі отримують можливість визначати особливості та шаблони, характерні для фейкового контенту, і навчаються відрізняти його від справжньої інформації. Цей процес містить аналіз тексту на предмет неправдивих тверджень, виявлення фотомонтажу на зображеннях та визначення аномалій у відеоряді.

Крім того, у статті обговорено важливість співпраці між дослідниками, розвиток відкритих джерел даних для навчання моделей та постійне оновлення методів виявлення фейків у відповідь на появу нових технологій і методів створення фейкового контенту. Дослідження і розвиток цих методів є ключовими для гарантування безпеки та надійності інформаційного простору в цифровому суспільстві.

Стаття наголошує на необхідності інноваційних підходів та спільних зусиль для боротьби з фейковим контентом, який може мати серйозні наслідки для суспільства і надає важливий огляд методів та стратегій виявлення та аналізу фейків у сучасному інформаційному просторі.

Ключові слова: *фейковий контент; штучний інтелект; машинне навчання; алгоритми аналізу тексту.*

Вступ. Боротьба з поширенням фейкового контенту є складною проблемою сьогодення, яка глобально впливає та проникла у найрізноманітніші сфери нашого життя, враховуючи політику, комерцію, науку, медицину та інші. Через це стає дедалі актуальнішим аналіз феномену фейкового контенту з метою визначення причин його швидкого поширення у соціальних мережах і загального сприйняття. Демонстрація структури фейкового контенту, враховуючи вибрані зображення та формат тексту, може допомогти під час визначення причини розповсюдження такого виду контенту, що пов'язано з більш сюрреалістичними характеристиками, що стратегічно добре продумані та використовуються творцями фейкового контенту. Цей огляд прояснює проблему поширення та споживання фейкового контенту, оскільки це є основною метою його творців. Незважаючи на те, що деякі наукові дослідження не підтверджують ці залежності, виявлено, що консервативно налаштовані індивіди, прихильники правої політичної платформи, люди похилого віку та особи з нижчим рівнем освіти мають вищу схильність вірити у фейковий контент і сприяти його поширенню.

Метою статті є аналіз проблеми фейкового контенту в сучасному цифровому світі та виявлення факторів, що впливають на поширення фейкового контенту, а також методів та технологій його виявлення.

Постановка завдання. У огляді представлено сучасні дослідження, що стосуються теоретичних основ машинного навчання, а також методів і моделей, які використовуються для розпізнавання фейкового контенту. Описано практичний приклад застосування моделей машинного навчання для ефективного виявлення фейкового контенту. На основі проведених досліджень із застосуванням різних методів машинного навчання робиться висновок про їх потенціал у боротьбі з поширенням фейкового контенту. Окрім того, наведено список використаних джерел для підтримки проведеного аналізу та подальшого дослідження в цій області.

Викладення основного матеріалу дослідження. У своїй роботі Артур Семюель [10] зазначив, що машинне навчання може бути визначено як область дослідження, яка дає комп'ютерам можливість навчатися без явного програмування. Машинне навчання використовується, щоб навчити машини ефективніше обробляти дані. Іноді після перегляду даних ми не можемо інтерпретувати отриману

інформацію з даних. У цьому випадку ми застосовуємо машинне навчання. З великою кількістю доступних наборів даних попит на машинне навчання зростає. Багато галузей застосовують машинне навчання для отримання відповідних даних.

У сучасному цифровому світі фейковий контент з кожним днем стає дедалі актуальнішою проблемою, особливо беручи до уваги те, що він містить широкий спектр недостовірних, маніпулятивних або неправдивих матеріалів, що поширюються через різні медійні платформи. Ознаки фейкового контенту можуть містити недостовірні джерела, недостатню підтримку фактами, нелогічні аргументи, маніпулятивні заголовки та зміст. Це може негативно впливати на суспільство, викликаючи сплутання, посилення політичних конфліктів та підрив довіри до інформаційних джерел. Машинне навчання стає необхідним інструментом у боротьбі з фейковим контентом, оскільки воно дозволяє розробляти моделі та алгоритми для автоматичного виявлення та фільтрації фейкової інформації на основі аналізу великих обсягів даних та виявлення характерних ознак, що сприяє підвищенню рівня достовірності та надійності інформації, яку споживачі отримують.

У контексті виявлення фейкового контенту існує кілька видів машинного навчання, які використовуються для розробки моделей та алгоритмів:

1. Класифікація. Цей вид машинного навчання використовується для класифікації контенту на фейковий та правдивий. Моделі класифікації можуть використовувати навчання з учителем, де надаються позначені дані, щоб модель могла навчитися розрізняти між фейковим і правдивим контентом. Алгоритми класифікації можуть використовувати векторизацію тексту, витягувати особливості зображень або аналізувати аудіо- або відеохарактеристики для прийняття рішення про класифікацію контенту;

2. Засвідчення. Цей підхід використовує моделі машинного навчання для перевірки достовірності певних аспектів фейкового контенту. Наприклад, модель може перевіряти джерело інформації, факти, дати або статистику, щоб визначити, чи є вони правдивими. Засвідчувальні моделі можуть використовувати інформацію з достовірних джерел або з баз даних з перевіреними фактами для порівняння та валідації;

3. Генеративні моделі. Цей вид машинного навчання використовується для створення нового контенту, враховуючи фейковий. Такі моделі можуть генерувати фейкові тексти, зображення або відео, що можуть бути побудовані на основі раніше вивченої інформації або з використанням генеративних алгоритмів. Аналіз та виявлення такого фейкового контенту вимагає розробки протидійних методів та розрізнення його від реального контенту. Для текстів за допомогою генеративних моделей можна також розв'язувати задачі генерування [11] та реферування [12];

4. Кластеризація та зведення розмірності. Ці методи використовуються для групування та впорядкування даних. Вони можуть бути корисними для виділення основних тем або шаблонів, що характеризують фейковий контент. Кластеризація може допомогти виділити схожі типи фейкового контенту, тоді як методи зведення розмірності допомагають відібрати найважливіші ознаки для подальшого аналізу [7].

Аналіз наукових досліджень і розробок у галузі виявлення фейкового контенту є важливим завданням у сучасному цифровому світі, де поширення недостовірної і маніпулятивної інформації є постійною загрозою. Дослідники та фахівці з різних галузей, враховуючи комп'ютерні науки, обробку природних мов, соціальні мережі та журналістику, працюють над вдосконаленням методів інструментів для виявлення фейкового контенту.

Одним з ключових напрямів досліджень є використання алгоритмів машинного навчання та штучного інтелекту для автоматичного виявлення фейкового контенту. У цьому контексті розробка та застосування моделей глибокого навчання, таких як нейронні мережі, стали популярними. Вони можуть аналізувати текстові дані, зображення та відео, враховуючи лінгвістичні та візуальні ознаки для виявлення підозрілого контенту. Наприклад, моделі можуть виявляти неправдиві твердження, негативні настрої або змінений контекст, що свідчить про фейкові новини. Крім того, важливим аспектом є розробка і покращення алгоритмів для виявлення маніпуляційних технік, що використовуються у фейковому контенті. Таким чином, деякі дослідження зосереджуються на виявленні клікбейт-заголовків, які привертають увагу користувачів, але можуть містити недостовірну чи перебільшену інформацію. Інші дослідження розглядають використання емоційно навантажених зображень або шокуючих матеріалів для залучення уваги та поширення фейкових повідомлень. Значну увагу приділяють також розробці методів валідації та перевірки достовірності інформації, що враховує розробку алгоритмів для перевірки джерел, перевірку фактів та використання баз даних з достовірною інформацією для порівняння та перевірки істинності висловлювань. Такі методи можуть забезпечити додаткові інструменти для виявлення фейкового контенту та покращити достовірність інформації, яку отримують користувачі.

Наукові дослідження та розробки в галузі виявлення фейкового контенту сприяють поглибленню наших знань щодо цієї проблеми та надають інструменти для ефективної протидії їй. Використання розуміння механізмів поширення фейкового контенту та розробка ефективних алгоритмів має потенціал забезпечити більшість користувачів достовірною та надійною інформацією. Продовження досліджень у цій галузі є невід'ємною складовою для постійного вдосконалення та розробки нових методів.

Першим етапом у використанні моделей машинного навчання для розпізнавання фейкового контенту є ретельний вибір відповідного набору даних, який буде використовуватися для тренування та тестування цих моделей. Важливо, щоб цей набір даних містив репрезентативну варіативність фейкового та правдивого контенту, щоб моделі могли відповідно навчитися розрізняти їх. Набір даних може містити текст, зображення, відео, аудіофайли тощо, які або є фейковими, або є правдивими, і представляють різні типи фейкового контенту, такі як маніпульовані новини, фотомонтаж, синтезовані голоси та інші. Важливо, щоб набір даних був репрезентативним і відображав різноманітність фейкового контенту, з яким можна зустрітися в реальному світі. Додатковою перевагою може бути наявність міток або оцінок для кожного зразка даних, які вказують, чи є він фейковим, чи правдивим. Це дозволяє проводити тренування моделей з учителем, де можна використовувати методи навчання, що базуються на позначених даних.

Для виявлення фейкового контенту на великих новинних порталах, присвячених конкретній тематиці, можна порівняти чотири методики розпізнавання фейкового контенту, застосовуючи аналіз даних, зокрема текстової і візуальної інформації:

1. Методика, заснована на машинному навчанні. Цей підхід використовує моделі машинного навчання для класифікації контенту на фейковий та правдивий. Для перевірки такого методу можна створити обсяжний набір новинних статей, що містять як фейковий, так і правдивий контент. З використанням цього набору даних можна навчити модель розпізнавати ознаки фейкового контенту, такі як неперевірені джерела, непереконливі аргументи або суперечність. Після навчання модель може бути протестована на нових даних для оцінки її ефективності;

2. Методика, заснована на аналізі соціальних мереж. Цей підхід використовується для аналізу поведінки та поширення фейкового контенту в соціальних мережах. Для перевірки цього методу можна зібрати дані з різних соціальних мереж, що містять пости, коментарі та реакції на новинні статті. Застосування алгоритмів аналізу тексту та мережевого графу допоможе виявити підозрілі зв'язки між користувачами та масове поширення фейкових новин;


3. Методика, заснована на аналізі візуальної інформації. Цей підхід використовується для розпізнавання фейкового контенту на основі аналізу візуальних ознак, таких як фотомонтаж, змінені кольори або нереалістичний контекст. Для перевірки цього методу можна використовувати набір зображень, що містять як фейкові, так і правдиві зображення. Застосування алгоритмів комп'ютерного зору та обробки зображень дозволить виявити аномалії та неправдоподібність у візуальному контенті;

4. Методика, заснована на аналізі лінгвістичних ознак. Цей підхід спирається на аналіз мовних особливостей фейкового контенту, таких як використання неявних суперлативів, непереконливих доказів або незвичайних фразових конструкцій. Для перевірки цієї методики можна скласти корпус текстів, що враховують фейковий і правдивий контент, і використовувати алгоритми обробки текстів та аналізу мови для виявлення характерних особливостей, що свідчать про фейк.

Фейкова інформація має стратегічний характер і різноманітні цілі. У відповідь на питання «з якою метою поширюється брехня?», виділено кілька типів фейкової інформації у соціальних медіа залежно від їхньої інтенції:

- фейки, спрямовані на поширення паніки серед громадян;
- фейки, які сприяють розпалюванню міжнаціональної (расової, релігійної тощо) ворожнечі;
- фейки, метою яких є розповсюдження помилкових переконань з метою замутити ситуацію та відвернути увагу від істини;
- фейки, що маніпулюють свідомістю отримувачів;
- фейки, які використовуються для реклами конкретних осіб або товарів;
- фейки, які приносять прибуток медіаорганізаціям, які поширюють цю інформацію (так звана «жовта преса»);
- фейки, спрямовані на підрив репутації окремих осіб (часто це фотографії, добре оброблені за допомогою Photoshop);
- фейки, які мають розважальний характер [13].

У цій статті використовувався набір даних `BuzzFeed_real_fake_content.csv` для проведення дослідження. Спочатку було проведено аналіз розміру фейкового та правдивого контенту в цьому наборі даних з метою отримання вичерпної інформації (рис. 1–2).



```
df_real.shape
```

(91, 12)

Рис. 1. Обсяг контенту, що містить правдиву інформацію

`df_fake.shape`

(91, 12)

Рис. 2. Обсяг контенту, що містить фейкову інформацію

У наступному етапі було здійснено об'єднання двох наборів даних в один, який був збережений у змінній `df`. Таким чином, розмір цієї нової змінної був визначений і представлений на рисунку 3.

`df.shape`

(182, 12)

Рис. 3. Розмір вектора `df`

Наступним етапом після відбору набору даних для перевірки моделей машинного навчання є процес тренування цих моделей. Цей процес враховує побудову моделей, використовуючи певні алгоритми машинного навчання, які призначені для розпізнавання фейкового контенту.

Зазвичай для тренування моделей використовуються методи навчання з учителем, що передбачають використання позначених даних, де відомо, чи є контент фейковим чи правдивим. Наприклад, для моделей, що аналізують текстовий контент, можуть застосовуватися методи, які аналізують слова, фрази, синтаксичні конструкції та інші ознаки тексту з метою виявлення фейків. Аналогічні підходи можуть бути використані для аналізу зображень чи відео. Отримаємо модель, яка буде навчена розпізнавати фейковий та правдоподібний контент. У результаті тренування моделі отримаємо такі результати, як показано на рисунку 4.

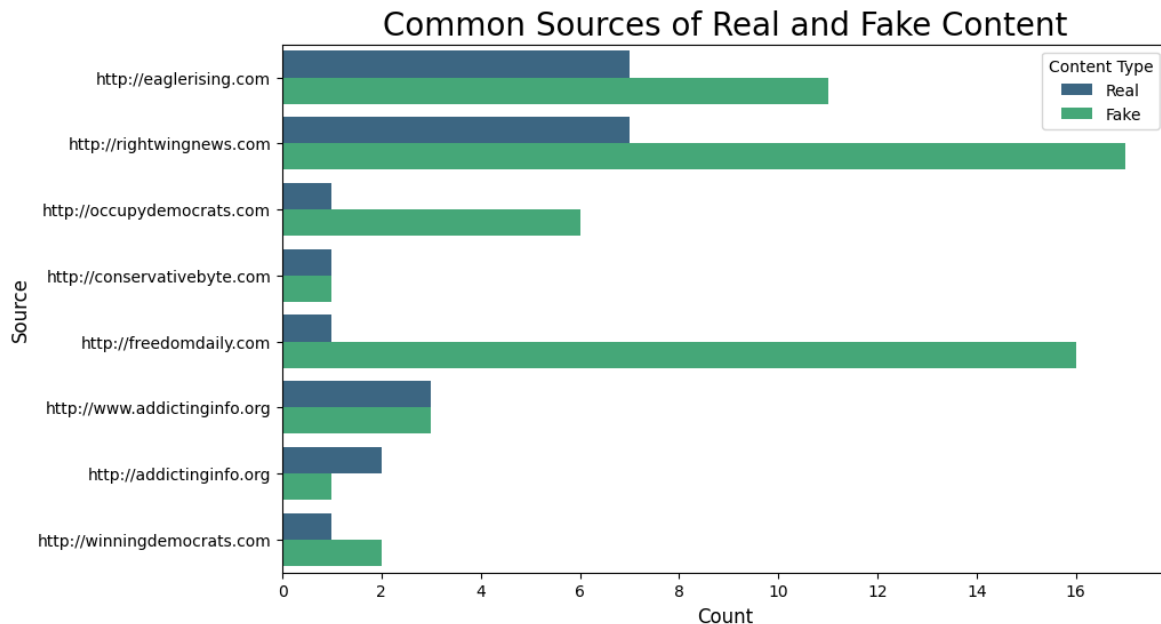


Рис. 4. Класифікація фейкового та дійсного контенту

Після завершення процесу тренування моделей важливим кроком є оцінка їх точності та ефективності. Для цього використовуються метрики оцінки, такі як точність, відновлення, F-міра та інші. Ці метрики дозволяють об'єктивно визначити, наскільки добре моделі здатні розпізнавати фейковий контент.

Оцінка моделей може бути проведена на відокремленому наборі даних, який не був використаний під час тренування. Цей підхід дозволяє оцінити загальність моделей та їх здатність адаптуватися до нових вхідних даних. Крім того, може бути використана перехресна перевірка з метою уникнення перенавчання моделей та отримання більш об'єктивних результатів.

Після оцінки точності моделей може бути здійснено їх налаштування та вдосконалення для досягнення кращих результатів.

Висновки. У цій статті розглядалася проблема фейкового контенту в сучасному світі, а також було проаналізовано таку проблему. Крім того, було проведено навчання та тестування по набору даних з питання фейкового контенту.

Було також з'ясовано, що для виявлення фейкового контенту використовуються різні види машинного навчання, враховуючи класифікацію, засвідчення, генеративні моделі, кластеризацію та зведення розмірності.

Набір даних для тренування моделей має містити як фейковий, так і правдивий контент, щоб моделі могли навчитися розрізняти їх. Важливо, щоб набір даних був репрезентативним і відображав різноманітність фейкового контенту, з яким можна зустрітися в реальному світі.

Список використаної літератури:

1. Narwal B. Fake News In Digital Media / B.Narwal. – 2018 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.researchgate.net/publication/334167548_Fake_News_in_Digital_Media.
2. Baptista J. Understanding Fake News Consumption: A Review / J.Baptista, A.Gradim. – 2020 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.researchgate.net/publication/344770487_Understanding_Fake_News_Consumption_A_Review.
3. Sentiment Analysis for Fake News Detection. – 2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.researchgate.net/publication/352184050_Sentiment_Analysis_for_Fake_News_Detection.
4. Mitchell T. Machine Learning / Tom M. Mitchell [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.cin.ufpe.br/~cavmj/Machine%20-%20Learning%20-%20Tom%20Mitchell.pdf>.
5. Classification Techniques in Machine Learning: Applications and Issues. – 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.researchgate.net/publication/319370844_Classification_Techniques_in_Machine_Learning_Applications_and_Issues.
6. Кравченко С. Методи класифікації машинного навчання з використанням бібліотеки scikit-learn / С.Кравченко, Є.Гришкун, О.Власенко [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2020/3_2020/part_1/21.pdf.
7. Wozniak M. Editorial: Applying Machine Learning for Combating Fake News and Internet/Media Content Manipulation / M.Wozniak. – 2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.researchgate.net/publication/354462936_Editorial_Applying_Machine_Learning_for_Combating_Fake_News_and_InternetMedia_Content_Manipulation.
8. Fake News Detection Using Content-Based Features and Machine Learning. – 2020 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.researchgate.net/publication/351172198_Fake_News_Detection_Using_Content-Based_Features_and_Machine_Learning.
9. Fake News Detection an Effective Content-Based Approach Using Machine Learning Ensemble Techniques. – 2023 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.researchgate.net/publication/370589436_Fake_News_Detection_an_Effective_Content-Based_Approach_Using_Machine_Learning_Ensemble_Techniques.
10. Smola A. Introduction to machine learning / A.Smola, S.Vishwanathan [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://alex.smola.org/drafts/thebook.pdf>.
11. Khanna R. Machine Learning / R.Khanna, M.Awad [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4302-5990-9_1.
12. Croce D. GAN-BERT: Generative Adversarial Learning for Robust Text Classification with a Bunch of Labeled Examples / D.Croce, G.Castellucci, R.Basili [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://aclanthology.org/2020.acl-main.191/>.
13. Liu L. Generative Adversarial Network for Abstractive Text Summarization / L.Liu [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://arxiv.org/pdf/1711.09357.pdf>.
14. Кіца М. Фейкова інформація в українських соціальних медіа: поняття, види, вплив на аудиторію / М.О. Кіца [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://nz.uad.lviv.ua/static/media/1-52/36.pdf>.

References:

1. Narwal, B. (2018), «Fake News in Digital Media», [Online], available at: https://www.researchgate.net/publication/334167548_Fake_News_in_Digital_Media
2. Baptista, J. and Gradim, A. (2020), *Understanding Fake News Consumption: A Review*, [Online], available at: https://www.researchgate.net/publication/344770487_Understanding_Fake_News_Consumption_A_Review
3. «Sentiment Analysis for Fake News Detection», (2021), [Online], available at: https://www.researchgate.net/publication/352184050_Sentiment_Analysis_for_Fake_News_Detection
4. Mitchell, T., *Machine Learning*, [Online], available at: <https://www.cin.ufpe.br/~cavmj/Machine%20-%20Learning%20-%20Tom%20Mitchell.pdf>
5. «Classification Techniques in Machine Learning: Applications and Issues», (2017), [Online], available at: https://www.researchgate.net/publication/319370844_Classification_Techniques_in_Machine_Learning_Applications_and_Issues
6. Kravchenko, S., Hryshkun, Ye. and Vlasenko, O., *Metody klasyfikatsii mashynnoho navchannia z vykorystanniam biblioteky scikit-learn*, [Online], available at: http://tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2020/3_2020/part_1/21.pdf

7. Wozniak, M. (2021), «Editorial: Applying Machine Learning for Combating Fake News and Internet/Media Content Manipulation», [Online], available at: https://www.researchgate.net/publication/354462936_Editorial_Applying_Machine_Learning_for_Combating_Fake_News_and_InternetMedia_Content_Manipulation
8. «Fake News Detection Using Content-Based Features and Machine Learning», (2020), [Online], available at: https://www.researchgate.net/publication/351172198_Fake_News_Detection_Using_Content-Based_Features_and_Machine_Learning
9. «Fake News Detection an Effective Content-Based Approach Using Machine Learning Ensemble Techniques», (2023), [Online], available at: https://www.researchgate.net/publication/370589436_Fake_News_Detection_an_Effective_Content-Based_Approach_Using_Machine_Learning_Ensemble_Techniques
10. Smola, A. and Vishwanathan, S., *Introduction to machine learning*, [Online], available at: <https://alex.smola.org/drafts/thebook.pdf>
11. Khanna, R. and Awad, M., *Machine Learning*, [Online], available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4302-5990-9_1
12. Croce, D., Castellucci, G. and Basili, R., *GAN-BERT: Generative Adversarial Learning for Robust Text Classification with a Bunch of Labeled Examples*, [Online], available at: <https://aclanthology.org/2020.acl-main.191/>
13. Liu, L., *Generative Adversarial Network for Abstractive Text Summarization*, [Online], available at: <https://arxiv.org/pdf/1711.09357.pdf>
14. Kitsa, M., Feikova informatsiia v ukrainskykh sotsialnykh media: poniattia, vydy, vplyv na audytoriiu, [Online], available at: <http://nz.uad.lviv.ua/static/media/1-52/36.pdf>

Праздніков Володимир Олександрович – аспірант кафедри інженерії програмного забезпечення Державного університету «Житомирська політехніка».

<https://orcid.org/0009-0006-1385-2968>.

Наукові інтереси:

- розвиток та застосування алгоритмів машинного навчання для класифікації контенту на правдивий та фейковий;
- використання природних мовних обробок для аналізу текстів і виявлення ознак дезінформації;
- розробка моделей глибокого навчання, таких як нейронні мережі, для автоматичного виявлення фейкового контенту;
- вивчення впливу соціальних мереж та медіа на поширення дезінформації і можливість зменшення цього впливу за допомогою технологій.

Сугоняк Інна Іванівна – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук Державного університету «Житомирська політехніка».

<https://orcid.org/0000-0002-0484-4839>.

Наукові інтереси:

- системний аналіз та теорія оптимальних рішень;
- проектування сховищ даних;
- інтелектуальний аналіз даних.

Prazdnikov V.O., Suhoniak I.I.

Models and methods of machine learning for fake content detection

The article investigates the pressing issue of a fake content in the modern informational environment. Different methods for detecting and analyzing fakes, including AI usage, text analysis algorithms, visual information and linguistic features are examined. It is identified that a representative dataset with both fake and real content is necessary to achieve successful methods of fake content detection. This dataset is crucial for teaching models and algorithms for fake detection, as it provides them with the possibility to be trained on real examples and distinguish suspicious content from the genuine one. Machine learning, in particular deep learning models are one of the most perspective approaches for fake detection. These models are powerful tools based on artificial neural networks that are able to analyze different data types, including text, images or video. Ability to automatically consider linguistic and visual features, which is quite useful in fake differentiation is one of the crucial advantages of deep learning models. During training, models get a possibility to differentiate features and templates, that are typical for fake content and they are trained to differ it from the real content. This process includes text analysis for false statements, detection of photomontage on images and definition of anomalies in the video sequence.

In addition, the article discusses the importance of collaboration between researchers, the development of open data sources for training models, and the constant updating of fake detection methods in response to the emergence of new technologies and methods of creating fake content. The research and development of these methods are key to ensuring the security and reliability of the information space in the digital society.

In conclusion, the article emphasizes the need for innovative approaches and joint efforts to combat fake content, which can have serious consequences for society, and provides an important overview of methods and strategies for detecting and analyzing fakes in the modern information space.

Keywords: fake content; artificial intelligence; machine learning; text analysis algorithms.

Стаття надійшла до редакції 18.09.2023.