

Приватний вищий навчальний заклад
«Буковинський університет»

Сучавський університет імені Штефана чел Маре
(Румунія, м. Сучава)

Державна вища техніко-економічна школа імені Броніслава Маркевича
(Польща, м. Ярослав)

Західний університет імені Василя Голдіша
(Румунія, м. Арад)

Центральноукраїнський національний технічний університет

Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна НАПН України

Приватний вищий навчальний заклад
«Європейський університет»

Заклад вищої освіти
«Університет короля Данила»

Центр німецької мови у Чернівцях
(партнер Goethe-Institut Ukraine)

МАТЕРІАЛИ
міжнародної науково-практичної конференції



**Інформаційні технології, економіка та право:
стан і перспективи розвитку
(ІТЕП-2025)**

**Information Technologies, Economics, and Law:
Current Status and Prospects for Development”
(ITER-2025)**

**9-10 жовтня 2025 року
ПВНЗ «Буковинський університет»**

**October 9-10, 2025
PHEI «Bukovinian University»**

Чернівці – 2025

ББК 65.0
УДК 339.5.012
А 75

Рекомендовано до друку ухвалою Вченої ради Буковинського університету
(протокол № 1 від 28 серпня 2025 року)

Колектив авторів

А 75

Інформаційні технології, економіка та право: стан і перспективи розвитку (ІТЕП-2025): Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (09-10 жовтня 2025 р.). ПВНЗ «Буковинський університет». – Чернівці, 2025. – 322 с.

У збірнику подано матеріали ювілейної Міжнародної науково-практичної конференції, яка відбулася у жовтні 2025 року в ПВНЗ «Буковинський університет».

У тезах висвітлено результати досліджень учених і практиків, спрямовані на розв'язання актуальних проблем сучасного суспільства.

Робота конференції охопила три наукові напрями: інформаційні технології та математичне моделювання (зокрема штучний інтелект, машинне навчання, аналіз даних і моделювання складних систем); право і суспільство в умовах воєнних викликів та збереження національної ідентичності; фінанси, бізнес-аналітику й управління.

Збірник відображає міждисциплінарний характер сучасних наукових досліджень та сприяє обміну досвідом між учасниками з різних країн.

Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст і авторство матеріалів.

© ПВНЗ «Буковинський університет», 2025

Дмитро УГРИН

доктор технічних наук професор

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

d.ugryn@chnu.edu.ua

Олег КАЙДИК

кандидат технічних наук, доцент

Луцький національний технічний університет

o.kaidyk@lntu.edu.ua

Андрій ЦИГАНЧУК

магістр II курсу

ПВНЗ «Буковинський університет»

tsyhanchukav@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ПУХЛИН МОЗКУ

Пухлини головного мозку належать до найсерйозніших клінічних проблем сучасної медицини, адже саме своєчасна та точна діагностика визначає подальшу ефективність лікування. За оцінками GLOBOCAN-2022, щороку реєструється сотні тисяч нових випадків пухлин центральної нервової системи, із захворюваністю близько 3–4 на 100 тис. населення [1, с. 1–30]. Подібні тенденції підтверджують і дані CBTRUS (2017–2021), які фіксують стабільно високу поширеність первинних пухлин у США та значну варіативність за віковими групами [2, с. 1–5]. Водночас сучасна класифікація ВООЗ (WHO CNS5, 2021) акцентує на ролі молекулярної діагностики, що підвищує вимоги до точності первинного радіологічного аналізу [3, с. 62].

Магнітно-резонансна томографія (МРТ) є «золотим стандартом» візуалізації при підозрі на пухлини, однак інтерпретація великого обсягу зображень потребує значних ресурсів та залежить від досвіду лікаря. У цьому контексті методи комп'ютерного зору, зокрема згорткові нейронні мережі (CNN), показують високу ефективність. Систематичні огляди підтверджують, що CNN здатні досягати точності понад 95% у задачах багатокласової класифікації пухлин за МРТ-зображеннями [4, с. 1623–1645]. Разом із тим наголошується на потребі зовнішньої валідації та стандартизації алгоритмів перед клінічним застосуванням [5, с. 1073–1113].

Важливим рушієм розвитку штучного інтелекту в нейрорадіології став міжнародний челендж BraTS (Brain Tumor Segmentation), який забезпечує відкриті бази МРТ-зображень і прозорі метрики. У новітніх конкурсах завдання виходять за межі класифікації, включаючи сегментацію, синтез відсутніх модальностей та аналіз дитячих когорт [5, с. 84–109]. Це сприяє відтворюваності результатів і пришвидшує інтеграцію технологій у практику.

Метою дослідження є аналіз сучасних моделей глибокого навчання для багатокласової класифікації пухлин мозку за МРТ та створення системи для їх практичного застосування.

Витяг ознак здійснювався за допомогою попередньо навчених мереж DenseNet121, ResNet50 та EfficientNet-B0 у режимі transfer learning, що дозволяло використовувати базові характеристики та донавчати лише глибші шари для підвищення точності та пришвидшення навчання. ResNet50 застосовує залишкові блоки, DenseNet121 повторно використовує ознаки через щільні з'єднання, EfficientNet-B0 оптимізує глибину, ширину та роздільну здатність для ефективного виділення ознак.

Дисбаланс класів компенсували зважуванням у функції втрат, а пошкоджені та дубльовані зображення видалялися за допомогою MD5. Всі зображення стандартизували до 224×224 пікселів, нормалізували за ImageNet та доповнювали аугментаціями (віддзеркалення, обертання, шум, зміна яскравості та контрасту). Моделі навчалися з моніторингом точності та early stopping: DenseNet121 досягла $\sim 86\%$ валідаційної точності, ResNet50 — понад 91%, EfficientNet-B0 зупинилася через відсутність покращень. ResNet50 виявилася найстабільнішою, забезпечуючи 90% точності, високі F1 та AUC-ROC 0.9863, особливо ефективно розпізнаючи гіпофіз і відсутність пухлини. EfficientNet-B0 мала трохи нижчу точність, але збалансований recall, DenseNet121 – найнижчі recall для meningioma і glioma, але добре розпізнавала pituitary і no tumor. Тест на зашумлених даних підтвердив стійкість ResNet50, стабільність EfficientNet-B0 та чутливість DenseNet121. Grad-CAM підвищував пояснюваність, найточніше виділяючи релевантні ділянки у ResNet50.

Для розгортання пріоритетним є recall: ResNet50 ($\sim 25,6$ млн параметрів, 100–200 MB RAM) забезпечує максимальну точність і стійкість, EfficientNet-B0 ($\sim 5,3$ млн, 30–60 MB RAM) підходить для швидкої інференції, DenseNet121 (~ 8 млн, 60–120 MB RAM) – для простіших задач. Transfer learning, аугментації та нормалізація підвищують ефективність моделей, а Grad-CAM забезпечує інтерпретованість рішень у практиці.

Список використаних джерел

1. Ferlay, J., Ervik, M., Lam, F., Colombet, M., Mery, L., Piñeros, M., ... & Bray, F. (2022). *Global Cancer Observatory: Cancer today (GLOBOCAN 2022)*. International Agency for Research on Cancer. <https://gco.iarc.fr/today>
2. American Brain Tumor Association. (2022). *Brain tumor statistics: CBTRUS statistical report 2017–2021*. <https://cbtrus.org/factsheet/factsheet.html>
3. Alford, K., & Ohgaki, H. (2022). WHO classification of central nervous system tumours: 5th edition and beyond. *Brain Pathology*, 32(5), e13062. <https://doi.org/10.1111/bpa.13062>
4. Kazerooni, A. F., Moradi, S., Vafaei, A. A., & Ahmadi, M. (2021). Deep learning for brain tumor classification and segmentation in radiology: A systematic review. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 54(6), 1623–1645. <https://doi.org/10.1002/jmri.27601>
5. Pei, L., Vidyaratne, L., & Iftexharuddin, K. M. (2022). Brain tumor classification using deep learning models: A comprehensive survey. *Neurocomputing*, 489, 84–109. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2022.03.022>

Зміст

Ольга Селезньова ДЕСТРУКТУРИЗАЦІЯ ІНСТИТУТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРАВ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ.....	4
Роман Луцький ЗАМИСЛИМОСЯ НАД ТИМ, ЩО НАС ЧЕКАЄ (ПОКОЛІННЯ ПРАВ ЛЮДИНИ: МІРА ДОПУСТИМОГО СПРИЙНЯТТЯ).....	8
Дмитро Угрин ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК РУШІЙ ІННОВАЦІЙ: МІЖГАЛУЗЕВІ ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ	153
Алла Чорновол РОЛЬ ФІСКАЛЬНОЇ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ У ФОРМУВАННІ МІСЦЕВИХ ФІНАНСІВ УКРАЇНИ ТА ЄС	15
Василь Заяць, Ольга Артеменко, Андрій Крамар СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОЇ ВІЗУАЛЬНОЇ НАВІГАЦІЇ ДЛЯ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ У ЗАКРИТИХ ПРОСТОРАХ	20
Василь Заяць, Роман Дудник, Віталій Єрмолін ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ANDROID-ЗАСТОСУНОК «ВІКТОРИНА» ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АДАПТИВНОГО ПІДБОРУ СКЛАДНОСТІ.....	23
Василь Заяць, Сергій Осадчук, Едуард Лебідь ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ MOODLE ДЛЯ СТВОРЕННЯ СЕРЕДОВИЩА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ БУКОВИНСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ ..	25
Василь Заяць, Роман Бинда ВИКОРИСТАННЯ ТЕЛЕГРАМ-БОТІВ ДЛЯ ПОТРЕБ МАЛОГО БІЗНЕСУ	28
Василь Заяць, Олександр Педурару, Анастасія Полянєк ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЙНІ СИСТЕМИ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР.....	30
Дмитро Угрин, Олег Кайдик, Андрій Циганчук ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ПУХЛИН МОЗКУ.....	32
Дмитро Угрин, Тарас Терлецький, Дмитро Руснак ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ДЕЗІНФОРМАЦІЙНОГО КОНТЕНТУ	34
Дмитро Угрин, Юрій Ушенко, Олег Власенко МОДЕЛЮВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ОФТАЛЬМОЛОГІЧНИХ ХВОРОБ ЗА ДАНИМИ МЕДИЧНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ	36
Дмитро Угрин, Катерина Ясенецька ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПОВЕДІНКИ ЛЮДЕЙ У ПРОЦЕСІ ЕВАКУАЦІЇ.....	38
Світлана Нужна ГЕНЕРАТИВНІ МОДЕЛІ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СИНТЕТИЧНИХ ДАНИХ	40
Ольга Артеменко, Роман Дудник, Андрій Кравчук ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ДРОПШИПІНГУ.....	43

МАТЕРІАЛИ

Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів



**Інформаційні технології, економіка та право:
стан та перспективи розвитку
(ІТЕП-2025)**

**Information Technologies, Economics, and Law:
Current Status and Prospects for Development”
(ITEP-2025)**

9-10 жовтня 2025 року

*Науковий редактор – С.О. Кантемір, кандидат філологічних наук, доцент,
ПВНЗ «Буковинський університет»*

*Літературний редактор – Г.В. Морараш, кандидат філологічних наук,
доцент, ПВНЗ «Буковинський університет»*

Дизайн, оформлення, комп'ютерний набір – Т.О. Дудник, Е.Ю. Лебідь

ПВНЗ «Буковинський університет»:
вул. Дарвіна, 2а, м. Чернівці, 58000
Тел. +38(095) 445-97-90; (0372) 52-00-12