

Державний заклад
«ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені К. Д. УШИНСЬКОГО»



ОДЕСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА

ДВАДЦЯТЬ ДРУГА ВСЕУКРАЇНСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ
СТУДЕНТІВ І МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ

ІНФОРМАТИКА, ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

25 квітня 2025 р.

Одеса – 2025

Інформатика, інформаційні системи та технології: тези доповідей двадцять другої всеукраїнської конференції студентів і молодих науковців. Одеса, 25 квітня 2025 р. - Одеса, 2025. – 315 с.

Друкується за рішенням Вченої Ради

Університету Ушинського

(протокол № 16 від 29.05.2025 р.)

Організатори конференції продовжують традицію обміну досвідом у сфері освіти та використання інформаційних технологій. У конференції приймають участь студенти, аспіранти та молоді науковці вищих навчальних закладів України.

Тематика конференції охоплює наступне коло питань: сучасні інформаційні технології; інтелектуальні системи; методика викладання інформатики; інформаційні технології в освіті; психолого-педагогічне забезпечення інформатизації навчальної діяльності; дистанційна освіта і глобальні телекомунікаційні мережі; математичне моделювання й інформаційні технології; інформатизація системи керування освітою; інформаційні технології в менеджменті.

Наукові керівники:

завідувачка кафедри прикладної математики та інформатики

фізико-математичного факультету Університету Ушинського, д. т. н., проф. Т. Л. Мазурок,

завідувач кафедри математичного забезпечення комп'ютерних систем факультету математики, фізики та інформаційних технологій ОНУ імені І. І. Мечникова, д. т. н., проф. Є. В. Малахов

Оргкомітет:

Голова:

Ректор Університету Ушинського,

д. і. наук, доц. А. В. Красножон

Заступники голови:

Проректор з наукової роботи Університету Ушинського, д. політ. н., проф. Г.В. Музиченко

Декан факультету математики, фізики та інформаційних технологій ОНУ імені І. І. Мечникова,

д. ф-м. н., проф. Ю. А. Ніщук

Члени оргкомітету:

д. т. н., проф.	Є. В. Малахов	д. т. н., проф.	Т. Л. Мазурок
д. т. н., проф.	Ю. О. Гунченко	к. п. н., доц.	А. О. Яновський
ст. викладач	І. М. Лісіцина	викладач	О. Я. Рубанська
ст. викладач	Н. Ф. Трубіна	к. ф.-м. н.	О. П. Бойко
ст. викладач	В. А. Корабльов	PhD, associated prof. (Poland)	A. Rychlik

© Навчально-науковий інститут природничо-математичних наук, інформатики та менеджменту Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», кафедра прикладної математики та інформатики, 2025

© Факультет математики, фізики та інформаційних технологій Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, кафедра математичного забезпечення комп'ютерних систем, 2025

Гуркліс І. В., Петрушина Т. І.	180
МОЖЛИВОСТІ ПРОГРАМИ CISCO PACKET TRACER ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ІoT МЕРЕЖИ ОБ'ЄКТА «РОЗУМНА ТЕПЛИЦЯ»	182
Аскерова К. І., Волощук Л. А.	182
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ГОТЕЛЮ ДЛЯ ТВАРИН	183
Гавинський І. А., Малахов Є. В.	183
БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЇ: АЛГОРИТМИ КОНСЕНСУСУ	185
Дворчук Д. С., Шпінарева І. М.	185
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РОЙОВИМ КОМПЛЕКСОМ. РОЗРОБКА ПРОТОКОЛІВ ОБМІНУ ДАНИМИ ТА ЇХ РЕАЛІЗАЦІЯ НА ОСНОВІ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ	187
Ісаєв М. А., Шпінарева І. М.	187
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ КОСМІЧНОГО АПАРАТУ З РІДКИМ ПАЛИВОМ	188
Ковальчук М. А., Іщенко О. В.	188
РЕАЛІЗАЦІЯ ДЕЯКИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ МОНІТОРИНГУ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ЗЕРНОСХОВИЩА	190
Круш А. І., Малахов Є. В.	190
РОЗРОБКА МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ ДЛЯ КЕРУВАННЯ РОЄМ ДРОНІВ	192
Куликов В. В., Шпінарева І. М.	192
CLOUD NATIVE СЕРВІС ДЛЯ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ МЕРЕЖІ СПОРТИВНИХ КОМПЛЕКСІВ	194
Рирмак К. М., Розновець О. І.	194
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПОВТОРНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ НА ОСНОВІ ВІДЕО	196
Сапожніков В. С., Шпінарева І. М.	196
CLOUD NATIVE СЕРВІС ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ КОМАНДНОЇ РОБОТИ	198
Чередніченко Є. М., Розновець О. І.	198
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ РЕКОНФІГУРАЦІЇ РОЙОВОГО КОМПЛЕКСУ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	200
Швець Ю. О., Малахов Є. В.	200
ТЕХНОЛОГІЇ ІНДУСТРІЇ 4.0: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ	202
Щербина Є. Д., Шпінарева І. М.	202
ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКУ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ НА ОСНОВІ КЛІНІЧНИХ ДАНИХ	203
Крикля О. В.	203
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ХІМІЯ»	207
Марцинко О. Е., Рачинська А. Л., Недева О. А., Іщенко О. В.	207

Для вирішення цих проблем останнім часом особливу увагу приділяють технологіям цифрових двійників та штучного інтелекту в IoT. Цифрові двійники використовуються для збору та систематизації даних, а задля аналізу та допомоги в прийнятті рішень активно впроваджують рішення на основі штучного інтелекту, які дозволяють сповіщати користувачів про аномалії, пропонувати сценарії управління системою, зменшувати використання ресурсів (таких як електроенергія) тощо.

Таким чином, розвиток цих технологій є одним із найперспективніших напрямів в Індустрії 4.0.

Література

1. What is Industry 4.0? – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ibm.com/think/topics/industry-4-0>
2. The Fourth Industrial Revolution, by Klaus Schwab – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab/>
3. What is Internet of Things (IoT)? – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.sap.com/products/artificial-intelligence/what-is-iot.html>
4. What is a Digital Twin? – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ibm.com/think/topics/what-is-a-digital-twin>
5. What is Artificial Intelligence (AI)? - [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cloud.google.com/learn/what-is-artificial-intelligence>
6. What is Cloud Computing? – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cloud.google.com/learn/what-is-cloud-computing>
7. IoT Data Analytics: The Importance for Business Growth – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://folderit.net/importance-of-iot-data-analytics-for-business-growth/>
8. Industry 4.0 Challenges and Risks – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.oracle.com/industrial-manufacturing/industry-4-challenges/>

ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКУ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ НА ОСНОВІ КЛІНІЧНИХ ДАНИХ

Крикля О. В.

Національний університет «Одеська Політехніка»

Анотація. У роботі представлено розробку та оцінку ефективності системи інтелектуального аналізу даних для прогнозування ризику серцево-судинних захворювань. Застосовано різні алгоритми машинного навчання до набору клінічних даних пацієнтів з метою виявлення ключових факторів ризику та

побудови прогностичної моделі. Проведено порівняльний аналіз продуктивності обраних алгоритмів, що демонструє потенціал машинного навчання для покращення точності ранньої діагностики та профілактики серцево-судинних захворювань.

Ключові слова: машинне навчання, серцево-судинні захворювання, прогнозування ризику, клінічні дані, класифікація, оцінка моделі.

Вступ. Серцево-судинні захворювання (ССЗ) залишаються однією з основних причин смертності та інвалідності у світі. Раннє виявлення осіб з високим ризиком розвитку ССЗ є критично важливим для впровадження профілактичних заходів та зниження захворюваності. Традиційні методи оцінки ризику часто базуються на статистичних моделях, які можуть не враховувати складні взаємозв'язки між різними клінічними параметрами.

У цьому контексті застосування методів машинного навчання (МН) відкриває нові можливості для більш точного та персоналізованого прогнозування ризику ССЗ [1]. Алгоритми МН здатні аналізувати великі обсяги даних, виявляти нелінійні залежності та будувати складні прогностичні моделі на основі різноманітних клінічних факторів.

Матеріали та методи. Для розробки системи прогнозування ризику ССЗ було використано набір клінічних даних, що включав інформацію про пацієнтів різного віку та статі, з різним анамнезом та результатами медичних обстежень. До набору даних входили такі параметри, як артеріальний тиск, рівень холестерину, індекс маси тіла, наявність шкідливих звичок, сімейний анамнез та інші клінічно значущі показники [2].

На етапі попередньої обробки дані були очищені від пропусків та аномальних значень, а також нормалізовані для забезпечення коректної роботи алгоритмів МН. Для вирішення задачі прогнозування ризику ССЗ було обрано декілька алгоритмів класифікації, зокрема:

- Логістична регресія (Logistic Regression)
- Дерева рішень (Decision Trees)
- Випадковий ліс (Random Forest)
- Метод опорних векторів (Support Vector Machines, SVM)
- Градієнтний бустинг (Gradient Boosting)

Набір даних було розділено на навчальну та тестову вибірки у співвідношенні 70/30 для навчання моделей та оцінки їхньої продуктивності на невідомих даних [3]. Для оцінки якості побудованих моделей використовувалися такі метрики, як точність (accuracy), чутливість (sensitivity), специфічність (specificity), F1-міра та площа під ROC-кривою (AUC).

Результати. На (рис.1) представлено порівняльну характеристику продуктивності різних алгоритмів машинного навчання на тестовій вибірці за метрикою точності.

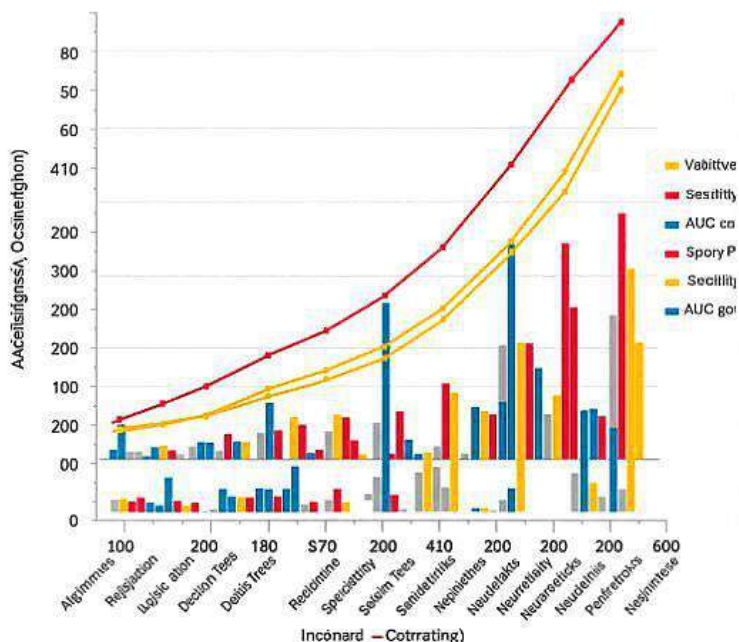


Рис.1 - Порівняння точності різних алгоритмів машинного навчання для прогнозування ризику ССЗ

Таблиця 1 відображає значення основних метрик оцінки якості для кожної з протестованих моделей.

Таблиця 1 - Метрики оцінки якості моделей прогнозування ризику ССЗ

Алгоритм	Точність	Чутливість	Специфічність	F1-міра	AUC
Логістична регресія	0.82	0.78	0.85	0.80	0.83
Дерева рішень	0.79	0.81	0.77	0.80	0.79
Випадковий ліс	0.85	0.83	0.87	0.84	0.88
Метод опорних векторів	0.83	0.80	0.86	0.82	0.85
Гرادієнтний бустинг	0.87	0.85	0.89	0.86	0.90

Отримані результати свідчать про високу ефективність застосування алгоритмів машинного навчання для прогнозування ризику серцево-судинних захворювань. Найкращі показники продемонстрував алгоритм градієнтного бустингу, досягнувши точності 87% та AUC 0.90.

Застосування алгоритмів машинного навчання дозволило побудувати прогностичні моделі з високою точністю, що перевищує можливості традиційних статистичних методів у виявленні осіб з підвищеним ризиком ССЗ [4]. Використання таких алгоритмів, як градієнтний бустинг та випадковий ліс, виявилось особливо ефективним завдяки їхній здатності обробляти складні залежності між клінічними параметрами.

Отримані результати мають важливе практичне значення для впровадження систем підтримки прийняття рішень у клінічній практиці, що можуть допомогти лікарям у ранній діагностиці та персоналізованій профілактиці серцево-судинних захворювань. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розширення набору даних, включення нових біомаркерів та генетичної інформації, а також на розробку більш інтерпретованих моделей МН для кращого розуміння факторів ризику [5].

Висновки. Розроблена система інтелектуального аналізу даних на основі алгоритмів машинного навчання продемонструвала високий потенціал для прогнозування ризику серцево-судинних захворювань на основі клінічних даних. Алгоритм градієнтного бустингу показав найкращі результати за основними метриками оцінки якості. Впровадження подібних систем у клінічну практику може сприяти покращенню ранньої діагностики, розробці індивідуальних стратегій профілактики та зниженню захворюваності на ССЗ.

Література

1. Vasan, R. S., Larson, M. G., Leip, E. P., Evans, J. C., O'Donnell, C. J., Kannel, W. B., & Levy, D. (2005). Assessment of global cardiovascular risk by Framingham and non-Framingham risk scores. *Circulation*, 112(21), 3127-3135.
2. Lloyd-Jones, D. M., Braunwald, E., Bonow, R. O., Dolor, R. J., Fuster, V., Goldberg, R. J., ... & Wilson, P. W. F. (2010). ACCF/AHA 2010 update of performance measures for adults with coronary heart disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Performance Measures. *Journal of the American College of Cardiology*, 56(21), 1777-1802.
3. Cholesterol Treatment Trialists' (CTT) Collaboration. (2015). Efficacy and safety of more intensive lowering of LDL cholesterol: a meta-analysis of data from 170 000 participants in 26 randomised trials. *The Lancet*, 385(9976), 1763-1776.
4. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT press.
5. James, ¹ G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). *An introduction to statistical learning*. Springer.

Державний заклад
«ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені К. Д. УШИНСЬКОГО»



ОДЕСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА

ДВАДЦЯТЬ ДРУГА ВСЕУКРАЇНСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ
СТУДЕНТІВ І МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ

ІНФОРМАТИКА, ІНФОРМАЦІЙНІ
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Збірник робіт

Збірник робіт надрукований в авторській редакції
без внесення суттєвих змін оргкомітетом

Підписано до друку 25.04.2025
Здано у виробництво 25.04.2025
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк офсетний.
Тираж 50 примірників

Надруковано з готового оригінал-макета