



ТВЕРДЖУЮ

професор з наукової роботи
Національного університету
"Львівська політехніка"

Демидов І.В.
2022 р.

ВИТЯГ*

з протоколу № 1 фахового семінару кафедри системи штучного інтелекту
Національного університету "Львівська політехніка" від 27 травня 2022 р.

1. ПРИСУТНІ: 22 із 24 науково-педагогічних та 18 наукових працівників кафедри системи штучного інтелекту, а саме:

1. Шаховська Наталія Богданівна, завідувач кафедри, д.т.н., професор.
2. Камінський Роман Миколайович, професор, д.т.н., професор.
3. Матвійчук Ярослав Миколайович, професор, д.т.н., професор.
4. Яковина Віталій Степанович, професор, д.т.н., професор.
5. Пелешко Дмитро Дмитрович, професор, д.т.н., професор.
6. Виклюк Ярослав Ігорович, професор, д.т.н., професор.
7. Косаревич Ростислав Ярославович, професор, д.т.н., професор.
8. Бойко Наталія Іванівна, доцент, к.т.н., доцент.
9. Вовк Олена Борисівна, доцент, к.т.н., доцент.
10. Мельникова Наталія Іванівна, доцент, к.т.н., доцент.
11. Кривенчук Юрій Павлович, доцент, к.т.н., доцент.
12. Хавалко Віктор Михайлович, доцент, к.т.н., доцент.
13. Ізонін Іван Вікторович, доцент, к.т.н., доцент.
14. Гентош Леся Ігорівна, доцент, к.т.н., доцент.
15. Шиманський Володимир Миколайович, доцент, к.т.н., доцент.
16. Дронюк Іванна Мирославівна, доцент, к.т.н., доцент.
17. Грабовська Наталія Романівна, асистент, к.т.н.
18. Думин Ірина Богданівна, асистент, к.т.н.
19. Гасько Роман Теодозійович, старший викладач.
20. Засоба Євгеній Олександрович, асистент.
21. Присяжник Христина Михайлівна, асистент.
22. Ковальчук Олександр Володимирович, асистент.

На фаховому семінарі присутні аспіранти кафедри:

1. Скопівський Степан Ярославович.
2. Басистюк Олег Андрійович.
3. Поберейко Петро Богданович.
4. Кучковський Володимир Володимирович.
5. Барна Андрій Олегович.
6. Михайлишин Владислав Юрійович.
7. Шамуратов Олексій Юрійович.

На фаховий семінар запрошені:

1. Медиковський Микола Олександрович, професор, д.т.н., професор кафедри автоматизованих систем та мереж, Національний університет «Львівська політехніка».
2. Винокурова О.А., професор, д.т.н., професор кафедри безпеки інформаційних технологій Харківський Національний Університет Радіоелектроніки.

З присутніх – 9 докторів наук та 10 кандидатів наук – фахівці за профілем представленої дисертації.

Голова засідання – професор, д.т.н., професор, Виклюк Ярослав Ігорович.

2.СЛУХАЛИ: Доповідь докторанта кафедри систем штучного інтелекту Мельникової Наталії Іванівни за матеріалами дисертації: «Моделі та методи підтримки персоналізованих рішень у медичних системах», представленої на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.23. Системи штучного інтелекту.

Науковий консультант д.т.н., професор, Шаховська Наталія Богданівна.

Тему дисертації затверджено “27” жовтня 2020 р. на засіданні Вченої ради Національного університету «Львівська політехніка» протокол № 66 та уточнена “24” травня 2022 р. на засіданні Вченої ради Національного університету «Львівська політехніка» протокол № 84. Робота виконана на кафедрі систем штучного інтелекту Національного університету “Львівська політехніка”.

По доповіді було задано 7 запитань, на які доповідач дала правильні та ґрунтовні відповіді. Питання задавали:

- професор, д.т.н., Камінський Роман Миколайович;
- професор, д.т.н., Матвійчук Ярослав Миколайович;
- професор, д.т.н., Яковина Віталій Степанович;
- професор, д.т.н., Виклюк Ярослав Ігорович;
- професор, д.т.н., Медиковський Микола Олександрович.

3. Виступи присутніх.

З оцінкою дисертації Мельникової Наталії Іванівни виступили рецензенти:

- професор, д.т.н., Камінський Роман Миколайович;
- професор, д.т.н., Матвійчук Ярослав Миколайович;
- професор, д.т.н., Яковина Віталій Степанович.

які зазначили, що за результатами проведеного дослідження вирішено важливу науково-прикладною проблему розробки нових та удосконалення існуючих методів штучного інтелекту з метою підвищення точності процесу обробки великих та малих мультимодальних медичних даних для пошуку персоналізованих рішень. У результаті виконання цієї роботи одержані наступні результати: введено нову абстракцію керування даними – простору умов для прогнозування цільових змінних; вперше розроблено ієрархічний предиктор, що забезпечує підвищення точності процесу узагальнення результатів на малих наборах даних порівняно з результатами логістичної регресії та поліноміального методу опорних векторів; вперше запропоновано стекінгову модель що забезпечило точність прогнозування даних та забезпечити паралелізацію процесу обробки даних; вперше розроблено ансамбль моделей слабких предикторів для вибору найважливіших ознак, що дає змогу уникнути кореляції результатів слабких предикторів і збільшує узагальнення моделі; вперше розроблено метод щодо імпутації відсутніх даних, що покращує результати краще, ніж моделі Random Forest та Expectation-Maximization для відсутніх даних.

Також було вказано на те, що в роботі потрібно детальніше розгорнути аналіз існуючих методів та потрібно оформити дисертацію згідно з вимогами.

З оцінкою дисертаційної роботи також виступив присутній на засіданні фахового семінару професор, д.т.н., Косаревич Ростислав Ярославович.

Проблема персоналізації, яку розв'язує Мельникова Наталія Іванівна, є найбільш досліджуваною в медицині. Вирішення цієї проблеми орієнтоване на поєднання рішень, які є на межі двох областей медицини та інформатики. Одержані результати в роботі свідчать про проведені глибокі дослідження та особливо доцільно відзначити результат щодо забезпечення імпутації даних за рахунок одержання додаткових значень, що керують доменом і функціональними залежностями та включити їх у доступні навчальні дані. Запропонований метод PPD покращує результати краще, ніж моделі Random Forest та Expectation-Maximization для відсутніх даних.

Зважаючи на висловлене, можна зробити висновок про те, що обговорювана дисертація є самостійним завершеним науковим дослідженням, у якому отримані нові обґрунтовані результати. Дисертація на тему: «Моделі та методи підтримки персоналізованих рішень у медичних системах» підготовлена за спеціальністю 05.13.23. Системи штучного інтелекту, відповідає паспорту спеціальності 05.13.23. Системи штучного інтелекту (Перелік наукових спеціальностей, затверджений Наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України 14 вересня 2011 року № 1057), та вимогам, які ставляться до робіт на здобуття наукового ступеня доктора наук, п. 7 та 9 Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 року № 1197 і може бути рекомендована до захисту у спеціалізованій вченій раді.

Загальна характеристика дисертації – позитивна.

З характеристикою наукової зрілості здобувача виступив науковий консультант Шаховська Наталія Богданівна яка відзначила Мельникова Наталія Іванівна проявила себе, як кваліфікований науковець, яка самостійно досягнула значних наукових результатів, що представила на семінарі і про що свідчить професійні здобутки за результатами активної наукової діяльності. 56 наукових праць опубліковано після захисту кандидатської дисертації, із них: 5 монографій, 3 навчальних посібника, 27 наукових статей, 21 тез доповідей на наукових конференціях. З яких 20 статей опубліковано у виданнях інших держав (з них 2-Q1; 3-Q2; 2-Q3; інші індексуються в НБ Scopus, Web of Science), 5 статей у наукових фахових виданнях України; 2 статті у наукових періодичних виданнях інших держав; 9 конференцій індексуються в НБ Scopus). Має h-index 8 НБ Scopus, Web of Science, є рецензентом провідних міжнародних журналів, є керівником кафедральної наукової теми «Методи та засоби обробки, консолідації та аналізу персоналізованої медичної інформації», була керівником держбюджетної теми: «Інформаційна технологія опрацювання персоналізованої медичної інформації», була виконавцем госпдоговору «Ресстр хворих з первинним імунodefіцитом» для української фармацевтичної компанії Віорфарма, є співвиконавцем багатьох міжнародних проєктів, госпдоговорів, була учасницею програм академічної мобільності, одержала сертифікат англійської мови.

4. Заслухавши та обговоривши доповідь Мельникової Наталії Іванівни, а також за результатами попередньої експертизи представленої дисертації на фаховому семінарі кафедри системи штучного інтелекту, прийнято наступні висновки щодо дисертації "Моделі та методи підтримки персоналізованих рішень у медичних системах":

Висновок

фахового семінару кафедри про наукову та практичну цінність дисертації
«Моделі та методи підтримки персоналізованих рішень у медичних системах»
здобувача наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю
05.13.23. Системи штучного інтелекту

- 4.1.** Актуальність теми дисертації Мельникової Наталії Іванівни полягає у пошуку нових підходів щодо вирішення проблем опрацювання персоналізованих медичних даних пацієнта. Ця проблема має кросплатформенний характер та орієнтована на консолідацію медичних рішень у поєднанні з рішеннями щодо використання інформаційного забезпечення, що передбачає опрацювання існуючих протоколів лікування, які лише частково враховують індивідуальні особливості хворих. Такий підхід спонукає розробити нові чи удосконалити існуючі методи, які будуть складовою сучасних програмних застосунків, орієнтованих на підвищення якості пропонованих медичних рішень з урахуванням персоналізованої обробки та аналізу даних.
- Пошук персоналізованих рішень, з використанням класичних методів оптимізації та зокрема методів штучного інтелекту, супроводжується проблемами розв'язання прикладних задач, які орієнтовані на опрацювання індивідуальних показників пацієнта.
- Проте, виникають найбільші обмеження під час опрацювання універсальними методами надвеликих та малих мультимодальних даних, що не можуть вирішити проблем: залежності якості моделі машинного навчання від результатів попередньої обробки даних, підвищення повторюваності результатів під час пошуку персоналізованих рішень, забезпечення генералізації при опрацювання малої вибірки медичних даних слабкими предикторами.
- Актуальність зумовлена протиріччям, що лікар змушений дотримуватися протоколів хворіб та адаптовувати їх безпосередньо до індивідуальних характеристик хворого. Це зумовлює потребу у пошуку персоналізованих рішень, які повинні враховувати невизначеність мультимодальності даних, імпутацію даних, залежності між даними, враховувати точність прогнозування цільових даних, а для цього необхідно розробити нові комплексні рішення, бо класичні методи, а зокрема методи штучного інтелекту, лише вирішують окремі задачі опрацювання медичних даних.
- При роботі з медичними даними характерним є урахування існуючих стандартів щодо їхнього опрацювання, зберігання та передачі персоналізованих даних, які різняться за структурою та джерелами надходження. Також суттєвим є те, що при обробці індивідуальних даних пацієнта, виникають проблеми обробки малих та великих наборів даних, а саме: для малих - низька повторюваності результатів під час пошуку персоналізованих рішень, а для великих - необхідність відбору важливих ознак та висока обчислювальна складність;
- 4.2.** Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри Тема дисертації відповідає науковому напряму кафедри систем штучного інтелекту «Методи та засоби обробки, консолідації та аналізу персоналізованої медичної інформації».
- Дисертація виконана в межах науково-дослідних робіт в рамках:
- Проекту НДДКР: «Інформаційна технологія опрацювання персоналізованої медичної інформації» №0119U002257. 2019-2020.
 - Госпдоговіру ТОВ «БІОФАРМА ПЛАЗМА», розробки інформаційної системи обліку пацієнтів з орфанними хворобами «Реєстр первинних імунодефіцитів». 2019 -2021.
 - Проекту НДФ щодо наукових досліджень і розробок «Система підтримки прийняття рішень моделювання поширення вірусних інфекцій» № 211/01.220 ННВЦ від 06.11.2020 р. 2020-2021.

- Проекту НДДКР: «Технології та системи оброблення і зберігання персоналізованих військових медичних даних» №0121U107809. 2021-2022
- Проекту НДДКР : «Розроблення інформаційної технології оцінювання та прогнозування надійності програмного забезпечення методами машинного навчання» № 0121U109527. 2021-2022;

4.3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів

Здобувачем було розроблено нових та удосконалення існуючих методів штучного інтелекту щодо підвищення точності процесу обробки великих та малих мультимодальних медичних даних для пошуку персоналізованих рішень, а саме:

- розроблено модель простору умов відображення стану пацієнта в n-вимірному просторі, з урахуванням даних з додаткових вимірів відповідно, що дало змогу прогнозувати цільові змінні в підчастині простору з вищою точністю.
- розроблено ієрархічний предиктор, який включає двоетапну обробку малих наборів даних методами кластеризації об'єктів та прогнозування для кожного одержаного кластера, що забезпечує покращення стійкості моделі до нових вхідних даних.
- розроблено стекінгову модель на основі алгоритмів машинного навчання яка вирішує задачу підвищення точності прогнозування при умові консолідації результатів попарного відношення одержаних даних прогнозування слабкими предикторами та вхідної вибірки даних, що на відміну від існуючих моделей забезпечує універсальність пошуку рішень щодо малих та великих наборів персоналізованих даних
- розроблено ансамбль моделей машинного навчання для вибору пріоритетних ознак на великих наборах даних, який складається з класифікаторів, асоціативних правил та узагальненого рангу ознак на основі індексу Жакара, що дозволяє уникнути кореляції ознак та збільшує узагальнення моделі.
- розроблено метод заповнення пропусків даних який ґрунтується на пошуку подібності даних, що можуть впливати на доменні значення та функціональні залежності між ними і забезпечує їхнє включення у навчальні дані, що дає змогу забезпечити стійкість моделі до помилок даних, паралелізації обчислень та аналізу різнотипних даних.
- розроблено метод прийняття рішень щодо персоналізації стандартних схем лікування шляхом використання простору умов та аналізу динаміки приросту значень часово-залежних даних, що на відміну від методу упорядкованого пошуку надає чіткості та напрямленості у пошуку рішень стосовно вибору цільових схем лікування, що дає змогу зменшити імовірність появи похибки при виборі схеми лікування.
- розроблено метод консолідації мультимодальних даних за рахунок попереднього визначення структур даних та узгодження семантики, що на відміну від методів консолідації даних на рівні сховища даних, дало змогу агрегувати дані з різною структурою та підвищити точність прийнятих рішень;

4.4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій Підтверджується одержаними результатами наукових досліджень, що пройшли апробацію в межах міжнародних проектів, а саме:

- CEI Extraordinary (STOP COVID 19). 2020, проект було спрямовано на вирішення задачі пошуку залежностей між цільовими ознаками хворих на Covid-19, що дозволило довести закономірності залежності від поширеності COVID-19 на території різних країн та знайти рішення щодо зниження поширеності COVID-19 серед людей;
- CELTIC EUROGIA PROPOSAL (CEP). (Integrated care for next generation iCare4NextG). 2020-2023, проект було спрямовано на вирішення задачі пошуку залежностей між цільовими ознаками хворих на Covid-19, що дозволило

довести закономірності залежності від поширеності COVID-19 на території різних країн та знайти рішення щодо зниження поширеності COVID-19 серед людей.

Одержані у дисертаційному дослідженні результати та запропоновані рішення дають змогу:

- підвищити точність на 5% прогнозування цільових показників в підчастині простору умов, що забезпечило індивідуальний підхід до моніторингу стану пацієнта на основі тривалого спостереження та контролю лікаря.
 - підвищити точність класифікації на 4% порівняно з результатами логістичної регресії як найкращого класифікатора для набору даних по Covid 19 та на 6% порівняно з результатами поліноміального методу опорних векторів як найкращого класифікатора для набору даних по орфанних хворобах за рахунок ієрархічної класифікації та поєднання різних моделей машинного навчання.
 - підвищити точність прогнозування даних на 7-9% та забезпечити паралелізацію процесу обробки даних як малої, так і великої розмірності за рахунок розробленої стекінгової моделі на основі Random Forest як мета-алгоритму та деформації мета-ознак під час повторного навчання на розширеному наборі даних.
 - забезпечити імпутацію даних за рахунок одержання додаткових значень, що керують доменом і функціональними залежностями та включити їх у доступні навчальні дані. Правильність заповнених значень доводиться за допомогою предиктора, побудованого на вихідному наборі даних. Запропонований метод RPD на 12% покращує результати краще, ніж моделі Random Forest та Expectation-Maximization для 30% відсутніх даних.
 - зменшити імовірність появи похибки (кількість ліжкоднів) при виборі схеми лікування за рахунок персоналізації стандартних схем лікування шляхом використання простору умов та аналізу динаміки приросту значень часово-залежних даних, що забезпечує чіткості та спрявленості у пошуку рішень стосовно вибору цільових схем лікування.
 - розробити інформаційну систему підтримки прийняття рішень у лікуванні орфанних хворіб
 - розробити програмний модуль для підтримки прийняття рішень у визначенні схеми лікування пацієнтів з постковідним ефектом;
- 4.5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру** За результатами проведеного дослідження вирішено важливу науково-прикладною проблему розробки нових та удосконалення існуючих методів штучного інтелекту щодо підвищення точності процесу обробки великих та малих мультимодальних медичних даних для пошуку персоналізованих рішень вперше:
- розроблено модель простору умов відображення стану пацієнта в n-вимірному просторі, з урахуванням додаткових вимірів та параметрів, що дало змогу прогнозувати цільові змінні в підчастині простору з вищою точністю.
 - розроблено ієрархічний предиктор, який включає двоетапну обробку малих наборів даних методами кластеризації об'єктів та прогнозування для кожного одержаного кластера, що забезпечує покращення стійкості моделі до нових вхідних даних.
 - розроблено стекінгову модель на основі алгоритмів машинного навчання, яка використовує Random Forest як мета-алгоритм, і яка, на відміну від подібних моделей, базується на деформації мета-ознак та повторному навчанні на розширеному наборі даних, що забезпечує підвищення точності прогнозування даних та паралельної обробки даних як малої, так і великої розмірності.
 - розроблено ансамбль моделей машинного навчання для вибору пріоритетних ознак на великих наборах даних, який складається з класифікаторів, асоціативних правил та узагальненого рангу ознак на основі індексу Жакара,

що дозволяє уникнути кореляції ознак та збільшує узагальнення моделі.

- розроблено метод заповнення пропусків даних на основі ймовірних продукційних залежностей, що збільшує стійкість моделі до помилок в даних та забезпечення аналізу мультимодальних даних при паралельній реалізації в розподілених базах даних.

удосконалено:

- метод прийняття рішень щодо персоналізації стандартних схем лікування шляхом використання простору умов та аналізу динаміки приросту значень часово-залежних даних, що на відміну від методу упорядкованого пошуку надає чіткості та напрямленості у пошуку рішень стосовно вибору цільових схем лікування, що дає змогу зменшити імовірність появи похибки при виборі схеми лікування.

знайшло подальший розвиток:

- метод консолідації мультимодальних даних за рахунок попереднього визначення структур даних та узгодження семантики, що на відміну від методів консолідації даних, на рівні сховища даних, дало змогу агрегувати дані з різною структурою та підвищити точність прийнятих рішень;

4.6. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації

У наукових фахових виданнях України:

- Мельникова Н. І. Особливості оцінювання якості результатів прийняття рішень в медичній галузі / Н. І. Мельникова // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 2014. – № 805 : Інформаційні системи та мережі. – С. 170–179. – Бібліографія: 24 назви.
- Мельникова Н.І. Розроблення інформаційної технології опрацювання персоналізованих медичних даних Мельникова Н.І., Вовк О. Б., Дубінець Т.О. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Інформаційні системи та мережі : збірник наукових праць. – 2015. – № 814. С. 90–99.
- Шаховська, Н. Б., & Мельникова, Н. І. (2020). Нові методи та рішення щодо побудови моделі поведінки користувачів. Науковий вісник НЛТУ України, 30(5), 76-83. <https://doi.org/10.36930/40300513>
- Кривенчук Ю. П., Шаховська Н. Б., Вовк О. Б., and Мельникова Н. І. "Комп'ютерне моделювання функцій перетворення оптичних схем засобу вимірювання температури, побудованого на ефекті рамана та структура алгоритму їх дослідження" *Радіоелектроніка, інформатика, управління*, no. 3 (46), 2018, pp. 25-33. DOI:10.15588/1607-3274-2018-3-3

- Multimodal Speech Recognition Based on Audio and Text Data / Melnykova Nataliia, Vasystiuk Oleh // «Вісник ХНУ. Серія: технічні науки» №3/2022 р.

У наукових періодичних виданнях інших держав, які включені до міжнародних наукометричних баз:

- Melnykova N., Shakhovska N., Gregus M., Melnykov V., Zakharchuk M., Vovk O. Data-driven analytics for personalized medical decision making, 2020, *Mathematics*, Q1, 881211, 10.3390/MATH8081211 <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85089745789&doi=10.3390%2fMATH8081211&partnerID=40&md5=08108887592857f4cebdfd0eff6623e1>.
- Melnykova N., Shakhovska N., Melnykov V., Melnykova K., Lishchuk-Yakymovych K. Personalized data analysis approach for assessing necessary hospital bed-days built on condition space and hierarchical predictor, 2021, *Big Data and Cognitive Computing*, Q1, 5337, 10.3390/bdcc5030037 <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85113584895&doi=10.3390%2fbdcc5030037&partnerID=40&md5=e49600b88b7cb70bfaa7e49f88928d9c>.
- Shakhovska N., Izonin I., Melnykova N. The hierarchical classifier for covid-19

- resistance evaluation 2021 Data, Q2, 616117, 10.3390/data6010006
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85099971950&doi=10.3390%2fdata6010006&partnerID=40&md5=1ff6d4c754cc737c8b2136cf0d4f7114>.
- Shakhovska N., Melnykova N., Chopiyak V., Gregus MI M. An ensemble methods for medical insurance costs prediction task 2022 Computers, Materials and Continua, Q2, 702, 3969-3984, 10.32604/cmc.2022.019882
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85116057605&doi=10.32604%2fcmc.2022.019882&partnerID=40&md5=aa3696aaec8376f260f3be2e5bd1cb3e>.
 - Tolstyak Y., Zhuk R., Yakovlev I., Shakhovska N., Gregus MI M., Chopiyak V., Melnykova N. The ensembles of machine learning methods for survival predicting after kidney transplantation, 2021, Applied Sciences (Switzerland) Q2, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85118775660&doi=10.3390%2fapp112110380&partnerID=40&md5=5a967e468c738bb5dd6e7546c581e3c4>.
 - Nataliia M. Model of the system of personalized analysis of financial condition of the enterprise, 2018, Advances in Intelligent Systems and Computing, Q3, 689, 334-345, 10.1007/978-3-319-70581-1_24,
https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85036467510&doi=10.1007%2f978-3-319-70581-1_24&partnerID=40&md5=909d5e2a66315b464c19399e7482a86e.
 - Kryvenchuk Y., Shakhovska N., Melnykova N., Holoshchuk R. Smart Integrated Robotics System for SMEs Controlled by Internet of Things Based on Dynamic Manufacturing Processes, 2019, Advances in Intelligent Systems and Computing Q3, 871, 535-549, 10.1007/978-3-030-01069-0_38
https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85057810957&doi=10.1007%2f978-3-030-01069-0_38&partnerID=40&md5=7d738816854f4d6ba13f49e44597d0bd.
 - Melnykova N. Semantic search personalized data as special method of processing medical information, 2017, Advances in Intelligent Systems and Computing, 512, 315-325, 10.1007/978-3-319-45991-2_22
https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84989853446&doi=10.1007%2f978-3-319-45991-2_22&partnerID=40&md5=8a1b131875a11963968b195e47aa1bd2.
 - Melnykova N., Buchyn M., Albota S., Fedushko S., Kashuba S. The special ways for processing personalized data during voting in elections, 2020, Advances in Intelligent Systems and Computing, 1080 AISC, 781-791, 10.1007/978-3-030-33695-0_52 https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85076998936&doi=10.1007%2f978-3-030-33695-0_52&partnerID=40&md5=4b22b1c33e574d84e1d0c1615e6bc83f.
 - Melnykova N., Vasilevskis E., Melnykov V. The personalized approach to the processing and analysis of patients' medical data, 2018, CEUR Workshop Proceedings, 2255, 103-112, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85057830124&partnerID=40&md5=6177a5ab3fd5543a5c9692711791b969>
 - Shakhovska N., Campos J., Melnykova N., Izonin I., Preface, 2020, CEUR Workshop Proceedings, 2753, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85106773649&partnerID=40&md5=583621220d339a38e14b964b6ec07eb1>.
 - Melnykova N., Shakhovska N., Melnykov V., Logoyda M., Peleshchak Y. The problem of analysing the relationships between individual characteristics of individuals with COVID' 19, 2020, CEUR Workshop Proceedings, 2753, 473-482, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85097578393&partnerID=40&md5=330bc460af56580d4f0ed2e3ac8ea194>.
 - Shakhovska N., Fedushko S., Gregušml M., Melnykova N., Shvorob I., Syerov Y.

Big data analysis in development of personalized medical system, 2019, Procedia, Computer Science, 160, 229-234, 10.1016/j.procs.2019.09.461
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85079088087&doi=10.1016%2fj.procs.2019.09.461&partnerID=40&md5=156f77f978421ac6a1466a0e61905793>.

- Melnykova N., Shakhovska N., Gregušml M., Melnykov V. Using big data for formalization the patient's personalized data, 2019, Procedia Computer Science 155, 624-629, 10.1016/j.procs.2019.08.088
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85074686459&doi=10.1016%2fj.procs.2019.08.088&partnerID=40&md5=e123e6ee760f7401b32d1e80716d6412>.
- Melnykova N., Kulievych R., Vycluk Y., Melnykova K., Melnykov V. Anomalies Detecting in Medical Metrics Using Machine Learning Tools, 2021, Procedia Computer Science, 198, 718-723, 10.1016/j.procs.2021.12.312
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85124586324&doi=10.1016%2fj.procs.2021.12.312&partnerID=40&md5=63cf390b66935a6a1efe03d0a90f1fa7>.
- Melnykova N. A Novel Approach for the Automatic Detection of COVID in a Patient by Using a Categorization Methods, 2021, Procedia Computer Science, 198, 712-717, 10.1016/j.procs.2021.12.311
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85124585001&doi=10.1016%2fj.procs.2021.12.311&partnerID=40&md5=0bab2389421ed0d24b9f1edb5fc39bd5>.
- Shakhovska, N., Melnykova, N. Feature engineering and missing data imputation method of medical data analysis. Paper presented at the CEUR Workshop Proceedings, 2022, 3137, 48-57, <http://ceur-ws.org/Vol-3137/paper4.pdf>.
- Fedushko S., Syerov Y., Tesak O., Onyshchuk O., Melnykova N. Advisory and accounting tool for safe and economically optimal choice of online self-education services, 2019, CEUR Workshop Proceedings, 2588,
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083270626&partnerID=40&md5=35529300b21bc4cc30007b240e4fd79d>
- Logoyda M., Melnykova N., Havrysh B., Gregus M.Ml., Szymanski Z. Determination of characteristics discrete transfiguration for synthesized raster elements of non-regular structure, 2019, CEUR Workshop Proceedings, 2533, 249-258, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85078177405&partnerID=40&md5=11f0b373ab827172424a88db6d7971c0>
- Lotoshynska N., Kovalchuk A., Mayik L., Mayik V., Strauss C., Melnykova N. Technologies of 3D-prototyping of Objects, 2019, CEUR Workshop Proceedings, 2533, 271-281, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85078131608&partnerID=40&md5=646e4ae7c29a8db8b60ef8e32824d39b>.

У наукових періодичних виданнях інших держав

- Specifics personalized approach in the analysis of medical information / N. Melnykova, U. Marikutsa, S. Sosnowski // Econtechmod : an international quarterly journal on economics in technology, new technologies and modelling processes. – Lublin ; Rzeszow, 2016. – Volum 5, number 2. – P. 109–116.
- Melnykova N. Using of personalized approach for assessment of the financial condition of the company / N. Melnykova // Econtechmod : an international quarterly journal on economics in technology, new technologies and modelling processes. – Lublin ; Rzeszow, 2017. – Volum 6, number 2. – P. 39–44;

4.7. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозиумах, семінарах тощо

- Natalia M. Application of information technology for designing of treatment information systems 2015 Proceedings of 13th International Conference: The

Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics, CADSM 2015 7230823 156 158

10.1109/CADSM.2015.7230823 <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0->

84961738536&doi=10.1109%2fCADSM.2015.7230823&partnerID=40&md5=958a4974300fc08c56c31edac080d504

- Melnykova N., Markiv O. Semantic approach to personalization of medical data 2016, International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies, 7589868, 59-61, 10.1109/STC-CSIT.2016.7589868 <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84995538649&doi=10.1109%2fSTC-CSIT.2016.7589868&partnerID=40&md5=57119e29ace061251a78a1506eabffec>
- Melnykova N. The basic approaches to automation of management by enterprise finances, 2017, Proceedings of the 12th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT 2017 8098788, 288-291, 10.1109/STC-CSIT.2017.8098788 <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85040774293&doi=10.1109%2fSTC-CSIT.2017.8098788&partnerID=40&md5=dce6212c003bf61fc1348e350a425659>
- Melnykova N., Shakhovska N., Sviridova T. The personalized approach in a medical decentralized diagnostic and treatment 2017 2017 14th International Conference The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics, CADSM 2017 - Proceedings 7916139 295 297 10.1109/CADSM.2017.7916139 <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85019972187&doi=10.1109%2fCADSM.2017.7916139&partnerID=40&md5=9393c1a488d7fd70a675f830b0548e16>
- Melnykova N., Marikutsa U., Kryvenchuk U. The new approaches of heterogeneous data consolidation 2018 International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies 1, 8526677, 408-411, 10.1109/STC-CSIT.2018.8526677 <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85058020911&doi=10.1109%2fSTC-CSIT.2018.8526677&partnerID=40&md5=e7eb51bf41784a8cdc5d9949aebb49b3>
- Melnykova N., Mukalov P., Koziy D. The special ways of application of neural networks for medical information processing 2018 International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies 1, 8526708, 428-431, 10.1109/STC-CSIT.2018.8526708 <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85058016168&doi=10.1109%2fSTC-CSIT.2018.8526708&partnerID=40&md5=47decf0c26a8b09c95d6fd453f7d379e>
- Kaminsky R., Mochurad L., Shakhovska N., Melnykova N. Calculation of the Exact Value of the Fractal Dimension in the Time Series for the Box-Counting Method 2019 2019 9th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT 2019 - Proceedings 8780028 248 251 10.1109/ACITT.2019.8780028 <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85070868435&doi=10.1109%2fACITT.2019.8780028&partnerID=40&md5=d28a8a4046c0df9ed9fd838f74158edc>
- Melnykova N., Shakhovska N., Melnykov V., Zakharchuk M., Logoyda M., Mahlovanyi V. The Applying Processing Intelligence Methods for Classify Persons in Identify Personalized Medication Decisions 2020 2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT 2020 – Proceedings, 9208822, 422-425, 10.1109/ACIT49673.2020.9208822 <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0->

85094128861&doi=10.1109%2fACIT49673.2020.9208822&partnerID=40&md5=ad7402b35d9f3e9cb5575a8d63c6615c

- Melnykova N., Melnykov V., Shahovska N., Lysa N. The Investigation of Artificial Intelligence Methods for Identifying States and Analyzing System Transitions between States 2020 International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies 1 93218, 41-75 10.1109/CSIT49958.2020.9321841, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85100512424&doi=10.1109%2fCSIT49958.2020.9321841&partnerID=40&md5=2c66f556717f9252f18d36f019818724>;

4.8. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати

Результати роботи були включені у навчальний процес студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», а саме в дисципліни «Дискретна математика», «Організація баз даних та знань» за рахунок використання навчальних посібників: Бойко Н. І. Людино-машинна взаємодія в системах штучного інтелекту: навч. посіб. / Н. І. Бойко, О. Б. Вовк, Н. Б. Шаховська, Н. І. Мельникова, Ю. П. Кривенчук. – Львів: Видавництво Тараса Сороки, 2018. – 248 с.; Журавчак Л.М., Мельникова Н.І., П. В. Сердюк Практикум з комп'ютерної дискретної математики: навч. посібник / Л.М. Журавчак, Н.І. Мельникова, П. В. Сердюк. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 279 с. ISBN 978-966-3466-85-9; Василюк А. С. Комп'ютерна графіка : навч. посіб. [для студентів напряму підгот. 6.040303 "Систем. аналіз"] / А. С. Василюк, Н. І. Мельникова ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2016. – 308 с.;

4.9. Практична цінність результатів дослідження із зазначенням конкретного підприємства або галузі народного господарства, де вони можуть бути застосовані

Результати дисертаційних досліджень можуть бути застосовані в галузі медицини під час аналізу стану пацієнта під час лікування та корекції призначення схеми лікування в Клінічній лікарні швидкої допомоги, Першому медичному об'єднанні міста Львова;

4.10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення

Дисертація за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам МОН України;

4.11. У докторській дисертації «Моделі та методи підтримки персоналізованих рішень у медичних системах» матеріали кандидатської дисертації «Автоматизована обробка персоналізованої медичної інформації для систем підтримки прийняття рішень» Мельникової Наталії Іванівни не використовувались.

4.12. Відповідність дисертації паспорту спеціальності, за якою вона представлена до захисту 05.13.23. Системи штучного інтелекту, а саме: у розробленні теоретичних засад створення та застосування систем штучного інтелекту різноманітного призначення; моделюванні інтелектуальної діяльності людини та його застосування в системах штучного інтелекту, розробленні принципів, методів й архітектурних розв'язань побудови баз знань і технологія їх експертування (експертні та багатоагентні системи).

У ході обговорення дисертаційної роботи до неї не було висунуто жодних зауважень щодо самої суті.

5. З урахуванням зазначеного,

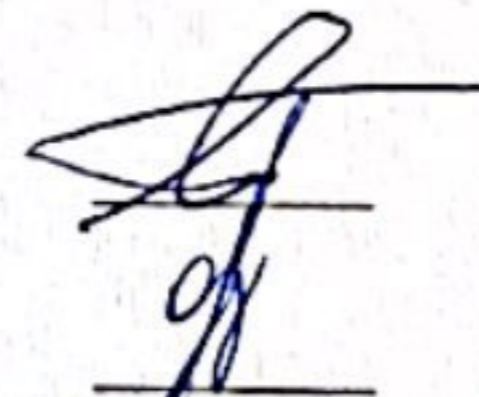
на фаховому семінарі кафедра ухвалила:

- 5.1. Докторська дисертаційна робота *Мельникової Наталії Іванівни* «Моделі та методи підтримки персоналізованих рішень у медичних системах» є завершеною науковою працею, яка містить раніше незахищені наукові дослідження та отримані автором нові науково обґрунтовані результати, які у сукупності розв'язують науково-прикладною проблему розробки нових та удосконалення існуючих методів штучного інтелекту щодо підвищення точності процесу обробки великих та малих мультимодальних медичних даних для пошуку персоналізованих рішень, що має важливе значення для технічних наук;
- 5.2. У 56 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них 5 статей у фахових виданнях України; 20 статей у наукових виданнях інших держав що індексуються у міжнародних наукометричних базах (з них 2 статті з Q1, 3 статті з Q2, 2 статті з Q3); 2 статті у наукових періодичних виданнях інших держав; 4 статті у виданнях України, які входять до міжнародних наукометричних баз.
- 5.3. Дисертація підготовлена за спеціальністю 05.13.23. *Системи штучного інтелекту*, відповідає паспорту спеціальності 05.13.23. *Системи штучного інтелекту* (Перелік наукових спеціальностей, затверджений Наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України 14 вересня 2011 року № 1057) та вимогам, які ставляться до робіт на здобуття наукового ступеня доктора наук, п. 7 та 9 Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 року № 1197.
- 5.4. З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей *Мельникової Наталії Іванівни* дисертаційна робота «Моделі та методи підтримки персоналізованих рішень у медичних системах» рекомендується для подання до розгляду у спеціалізовану вчену раду з урахуванням композиційних, редакційно-стилістичних, технічних та граматичних поправок.

За затвердження висновку проголосували:

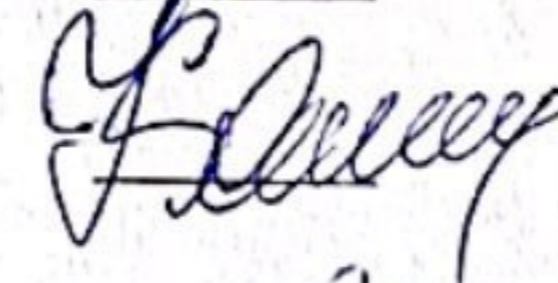
за	24	(двадцять чотири)
проти	-	(немає)
утримались	-	(немає)

Голова засідання,
д.т.н., професор



(Виклюк Я.І.)

Секретар,
к.т.н., доцент



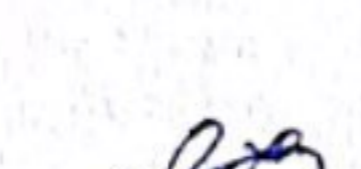
(Вовк О.Б.)

Рецензент,
д.т.н., професор



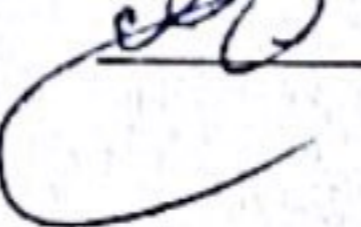
(Камінський Р.М.)

Рецензент,
д.т.н., професор



(Матвійчук Я.М.)

Рецензент,
д.т.н., професор



(Яковина В.С.)

" 27 " травня 2022 р.