

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії **ГАЛУШКО Олександр Ігорович**, 1995 року народження, громадянин України, освіта вища: у 2018 році закінчив Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького за спеціальністю «Лікувальна справа», виконав акредитовану освітньо-наукову програму 37135 Прикладна математика.

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Київського національного університету імені Тараса Шевченка від «9» липня 2026 року № 380-34, у складі:

Голови разової
спеціалізованої вченої ради - **Ростислава ЯМНЕНКА**,

доктора фізико-математичних наук, завідувача кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

рецензентів -

Тетяни ЯНЕВИЧ,

кандидата фізико-математичних наук, доцента, доцента кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

Анатолія ПАШКА,

доктора фізико-математичних наук, професора кафедри теоретичної кібернетики факультету комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

офіційних опонентів -

Сергія МАРТИНЮКА,

кандидата фізико-математичних наук, асистента кафедри алгебри та інформатики факультету математики та інформатики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

Галини ГОЛУБОВОЇ,

кандидата економічних наук, доцента кафедри статистики та математичних методів в економіці факультету обліку та статистики Національної академії статистики, обліку та аудиту.

на засіданні «09» вересня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 11 «Математика та статистика» **Олександрові ГАЛУШКУ** на підставі публічного захисту дисертації «*Математичні методи аналізу та прогнозування функції шлунково-стравохідного з'єднання*» за спеціальністю 113 «Прикладна математика».

Дисертацію виконано на кафедрі теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, м. Київ.

Науковий керівник Ярослав ЖУК, член-кореспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри теоретичної та прикладної механіки механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, що повністю відповідає вимогам пункту 6 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами) та містить науково-обґрунтовані результати, а саме: розроблено та обґрунтовано математично формалізований підхід до визначення показань до імплантації діагностичних пристроїв у пацієнтів із патологією шлунково-стравохідного з'єднання на основі комплексного статистичного аналізу клінічних, ендоскопічних і морфометричних даних. Розроблено багаторівневу систему математичного моделювання, спрямовану на зменшення суб'єктивності клінічних рішень, підвищення точності стратифікації ризику та формування стандартизованого алгоритму клінічного процесу. Встановлено, що логістична регресія є найбільш доцільною для первинної оцінки показань до імплантації, інтегрована модель факторного відбору та категоріальної регресії — для багаторівневої стратифікації ризику, а нейронна мережа — для автоматизованого розпізнавання складних клінічних ситуацій. Обґрунтовано поєднання зазначених моделей у єдиному інтегрованому алгоритмі прийняття рішень, який враховує точність, інтерпретованість, оперативність та технічні можливості реальної клінічної практики.

Здобувач має 12 наукових публікацій за темою дисертації: 5 наукових статей у фахових виданнях України, що включені до міжнародної наукометричної бази Scopus, та 7 тез доповідей на міжнародних наукових конференціях. Усі наукові публікації відповідають вимогам п. 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії. Перелік статей здобувача за темою дисертації:

1. Галушко, О. (2025). Прогностична модель логістичної регресії для оцінки показань до лікувальної імплантації при пролабуванні шлунку в стравохід або кардіальну ділянку шлунку. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Фізико-математичні науки*, 80(2), 31–35. <https://doi.org/10.17721/1812-5409.2025/2.4> (Q4).
2. Галушко, О. (2025). Нейромережева модель прогнозування рівня ризику імплантатного лікування пацієнтів із патологією шлунково-стравохідного з'єднання. *Системи та технології*, 70(2), 9–18. <https://doi.org/10.32782/2521-6643-2025-2-70.1> (Фахове видання категорії Б).
3. Галушко, О. (2026). Інтегрована модель факторного відбору та категоріальної регресії для прогнозування рівня ризику імплантації діагностично-терапевтичних пристроїв при патології шлунково-стравохідного з'єднання. *Вісник Київського національного*

4. Halushko, O., & Hurtovyi, Y. (2024). Development and validation of a mathematical model for predicting the development of gastro-oesophageal reflux disease based on oesophagogastroduodenoscopy. *Bulletin of Medical and Biological Research*. 1, 15–23. <https://doi.org/10.61751/bmbr/1.2024.15> (Фахове видання категорії Б).

5. Галушко, О. (2024). Механізм взаємодії між недостатністю кардіальної розетки та інвагінацією слизової шлунка в стравохід. *Україна. Здоров'я нації*, 2, 51–54. <https://doi.org/10.32782/2077-6594/2024.2/08> (Фахове видання категорії Б).

У дискусії взяли участь голова, рецензенти, офіційні опоненти та висловили зауваження:

Галина ГОЛУБОВА, кандидат економічних наук, доцент кафедри статистики та математичних методів в економіці факультету обліку та статистики Національної академії статистики, обліку та аудиту. Оцінка позитивна із зауваженнями:

1. Аналіз даного дослідження ґрунтується на вибірці в кількості 558 пацієнтів, вибіркова сукупність є релевантною та її обсяг достатній для проведення таких досліджень. Однак, доцільно було б описати загальну статистику захворюваності на ГЕРХ в Україні (якщо така медична статистика взагалі є). Наскільки поширеним є це захворювання?

2. Автором зазначено, що об'єктом дослідження є “клінічні, ендоскопічні, морфометричні та функціональні показники пацієнтів із патологією шлунково-стравохідного переходу”. На нашу думку, об'єктом дослідження виступають не показники, а саме шлунково-стравохідне з'єднання, стан якого характеризується низкою цих показників.

3. В підрозділі 3.2 потребує уточнення термінологія понять “мультиколінеарність” та “толерантність”. Автор зазначає “Модель продемонструвала високу якість прогнозу ($R^2 = 0,858$), усі фактори були статистично значущими ($p < 0,001$), а показники мультиколінеарності предикторів $> 0,8$ підтвердили відсутність критичної мультиколінеарності”. Якщо мова йде про коефіцієнт Пірсона (r) або VIF, то значення показників $> 0,8$, навпаки, свідчать про наявність сильної мультиколінеарності.

В табл. 3.13 наведені значення показників мультиколінеарності до та після трансформації і автор також стверджує: “Усі значення показника мультиколінеарності $> 0,8$, що свідчить про відсутність критичної мультиколінеарності між факторами”. Скоріше за все, автор мав на увазі показник толерантності (Tolerance), саме його репортить SPSS в категоріальній регресії до та після трансформації змінних. За таких умов твердження $> 0,8$ – є правильним.

4. У підрозділі 3.3 MLP-модель демонструє майже ідеальну точність, водночас слід зважати на обсяг та структуру вибірки (розріджені дані, високорельовані змінні тощо), тому це вимагає ретельної валідації в контексті ризику перенавчання. Пакет IBM SPSS Statistics для запобігання перенавчанню використовує комбінацію партиціонування даних та критеріїв зупинки алгоритму і немає інших вбудованих сучасних інструментів глибокого навчання на кшталт Dropout або L1/L2-регуляризації. З цієї точки зору, доцільно було б детальніше описати процедури запобігання перенавчанню (крім вбудованих механізмів SPSS) та порівняти результати MLP з іншими архітектурами (наприклад, випадковим лісом або градієнтним бустингом тощо).

5. У практичних рекомендаціях (підрозділ 3.4) бажано навести приклади практичного застосування отриманих моделей щодо клінічного рішення імплантації

діагностичних та/або терапевтичних пристроїв для конкретних пацієнтів (кейс-стаді) із патологією шлунково-стравохідного з'єднання з інтерпретацією внеску кожного з факторів.

Сергій МАРТИНЮК, кандидат фізико-математичних наук, асистент кафедри алгебри та інформатики факультету математики та інформатики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Оцінка позитивна із зауваженнями:

1. *Обґрунтування вибору моделей.* У роботі використано декілька математичних підходів, проте варто було б детальніше обґрунтувати критерії вибору саме цих моделей, а також висвітлити їхні переваги й обмеження порівняно з альтернативними методами машинного навчання.
2. *Аналіз стійкості моделей.* Високі показники якості прогнозування нейромережевої моделі потребують додаткового аналізу стійкості результатів до зміни навчальної та тестової вибірок, а також до можливого шуму у вихідних даних.
3. *Інтерпретованість результатів машинного навчання.* Оскільки дослідження має медичне застосування, важливим є питання пояснюваності отриманих прогнозів. Доцільним було б розширити аналіз сучасними методами інтерпретації моделей машинного навчання.
4. *Обмеженість вибірки.* Доцільно було б більш детально розглянути питання застосування запропонованих моделей у разі збільшення обсягу статистичних даних, а також оцінити їхню ефективність на більш репрезентативних вибірках.
5. *Порівняльна оцінка моделей.* Для повнішої оцінки ефективності моделей доцільно було б розширити перелік показників якості класифікації, включивши, наприклад, F1-score, коефіцієнт кореляції Меттьюза (MCC) та коефіцієнт Каппа (Cohen's Kappa).

Анатолій ПАШКО, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри теоретичної кібернетики факультету комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Оцінка позитивна із зауваженнями:

1. При побудові логістичної регресійної моделі недостатньо висвітлено інтерпретацію коефіцієнтів моделі з точки зору предметної області, що могло б підсилити прикладну цінність отриманих результатів.
2. У роботі лише частково розглянуто вплив мультиколінеарності факторів на результати моделювання, хоча для багатовимірних медичних даних це питання є важливим.
3. У третьому розділі при порівнянні моделей основна увага приділяється точності, тоді як інші метрики якості (зокрема чутливість, специфічність, ROC-аналіз) представлені недостатньо повно.

Тетяна ЯНЕВИЧ, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Оцінка позитивна із зауваженнями:

1. В розділі 2 зазначено, що вибірка пацієнтів обмежена одним медичним закладом (Кіровоградська обласна лікарня). З математичної точки зору це може створювати специфічний «центровий ефект» і впливати на стійкість коефіцієнтів нейронних

мереж і регресійних моделей. Також може виникнути питання щодо узагальнюваності отриманих результатів на інші клінічні вибірки.

2. В п. 3.1. при побудові прогностичної моделі логістичної регресії для оцінки показань до лікувальної імплантації для класифікації використано стандартний поріг 0,5. З точки зору використання статистики в медицині, вибір порогу може залежати від ціни помилки. Варто було б проаналізувати чи можна оптимізувати порогове значення, наприклад, за допомогою аналізу ROC-кривих.
3. В п. 3.3 розглядається нейронна мережа MLP, що демонструє надзвичайно високу точність (99,8% на навчальній та 99,4% на тестовій вибірці). Для біологічних систем така точність часто є ознакою того, що вхідні значення математично детермінують вихідні значення, оскільки їх було визначено лікарями на основі цих самих показників. Це може викликати «зацикленість» моделі.
4. У деяких фрагментах тексту виклад матеріалу є дещо перевантаженим спеціалізованою термінологією, що може ускладнювати сприйняття.

Результати відкритого голосування:

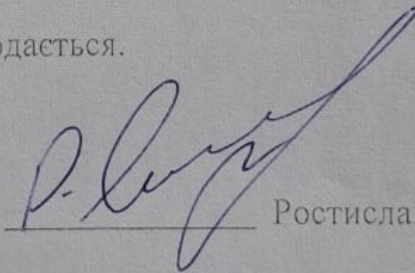
«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Галушку Олександрові Ігоровичу ступінь доктора філософії з галузі знань 11 «Математика та статистика» за спеціальністю 113 «Прикладна математика».

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої вченої ради



Ростислав ЯМНЕНКО

