

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ МЕДИЧНІ ДИСЦИПЛІНИ

УДК 616.33-002:616.9:579.8]-091.8

DOI <https://doi.org/10.32782/2415-8127.2025.72.14>

Булига Ірина Олександрівна,
студентка 3-го курсу медичного інституту,
Сумський державний університет
14ira1414@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-4540-8877>
м. Суми, Україна

Костюк Катерина Романівна,
студентка 3-го курсу медичного інституту,
Сумський державний університет
kostukekaterina040@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-3853-5823>
м. Суми, Україна

Куськова Мирослава Сергіївна,
студентка 3-го курсу медичного інституту,
Сумський державний університет
mirosha7775@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-8251-9517>
м. Суми, Україна

Лохоня Ксенія Сергіївна,
студентка 3-го курсу медичного інституту,
Сумський державний університет
lokhonya.kssenija@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-4029-1991>
м. Суми, Україна

Сухонос Валентина Андріївна,
лікар-ендоскопіст
МЦ Флоріс -С
sukhonosvalentina@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-3717-503X>
м. Суми, Україна

Москаленко Роман Андрійович,
доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри патологічної анатомії,
Сумський державний університет
r.moskalenko@med.sumdu.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-2342-0337>
м. Суми, Україна

Ефективність уреазного тесту та патогістологічних досліджень у виявленні *Helicobacter pylori*

Вступ. *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) є поширеною грамнегативною бактерією, що колонізує слизову оболонку шлунка, сприяючи розвитку гастриту, виразкової хвороби та раку шлунка. Завдяки своїй спіралеподібній формі та наявності джгутиків, *H. pylori* здатна активно рухатися в густому шарі слизу, а фермент уреаза, який вона виробляє, допомагає їй виживати в кислому середовищі шлунка. Рання та точна діагностика має ключове значення для ефективного лікування та запобігання ускладнень.

Мета. Порівняти діагностичну ефективність уреазного тесту (URE-HPtest, Ерба-Лахема, Чехія) та патогістологічних досліджень у виявленні *H. pylori*.

Матеріали і методи. Проаналізовано 1025 зразків біопсій слизової оболонки шлунка, отриманих у 2024 році від пацієнтів приватної клініки «Флоріс-С». Для виявлення *H. pylori* було застосовано уреазний тест, а також гістологічне дослідження зразків, забарвлених гематоксиліном та еозином і за методом Май-Грюнвальда-Гімзи.

Результати. Середній вік пацієнтів склав 63 роки, причому жінки становили 70,5% від загальної кількості. Патогістологічні ознаки хронічного гастриту виявлено у 33,39% зразків, позитивних на *H. pylori*. Серед зразків, що мали позитивний результат уреазного тесту, *H. pylori* була підтверджена гістологічно у 72,6% випадків. Порівняльний аналіз показав, що уреазний тест URE-HPtest має високу діагностичну ефективність, але його результати не завжди корелюють з даними гістологічного дослідження.

Гістологічна діагностика *H. pylori* має певні обмеження, які полягають у залежності від концентрації бактерій, досвіду патолога. Проте кількість бактерій також є ключовим недоліком і неінвазивних методів діагностики.

Висновки. Згідно з результатами проведеного дослідження, можна зробити висновок, що комплекс патогістологічних досліджень, доповнений уреазним тестом, є ефективним методом діагностики *H. pylori*-асоційованих гастропатологій. Отримані дані підтверджують високу чутливість гістології та її перевагу над уреазним тестом, оскільки вона дозволяє виявляти не лише бактерію, а й супутні патологічні зміни в слизовій оболонці.

Ключові слова: *Helicobacter pylori*, гастрит, уреазний тест, забарвлення за Май-Грюнвальдом, патогістологічні дослідження.

Bulyha Iryna Oleksandrivna, third-year student of Medical Institute, Sumy State University, 14ira1414@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-4540-8877>, Sumy, Ukraine

Kostiuk Kateryna Romanivna, third-year student of of Medical Institute, Sumy State University, kostukekaterina040@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-3853-5823>, Sumy, Ukraine

Kuskova Myroslava Serhiivna, third-year student of of Medical Institute, Sumy State University, mirosha7775@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-8251-9517>, Sumy, Ukraine

Lokhonia Kseniia Serhiivna, third-year student of of Medical Institute, Sumy State University, lokhonya.kssenija@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0006-4029-1991>, Sumy, Ukraine

Sukhonos Valentina Andriyivna, endoscopist, MC Floris-S, floris.reg@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-3717-503X>, Sumy, Ukraine

Moskalenko Roman Andriyovych, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pathological Anatomy, Sumy State University, r.moskalenko@med.sumdu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-2342-0337>, Sumy, Ukraine

Effectiveness of the Urease Test and Pathohistological Studies in Detecting *Helicobacter pylori*

Introduction. *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) is a common Gram-negative bacterium that colonizes the gastric mucosa, contributing to the development of gastritis, peptic ulcer disease, and gastric cancer. Due to its spiral shape and flagella, *H. pylori* is able to actively move in a thick layer of mucus, and the urease enzyme it produces helps it survive in the acidic environment of the stomach. Early and accurate diagnosis is key to effective treatment and prevention of complications.

Objective. To compare the diagnostic effectiveness of the urease test (URE-HPtest, Erba-Lachema, Czech Republic) and pathohistological studies in detecting *H. pylori*.

Materials and Methods. We analyzed 1025 gastric mucosa biopsy samples obtained in 2024 from patients of the private clinic "Floris-S". For *H. pylori* detection, a urease test was used, as well as histological examination of samples stained with hematoxylin-eosin and by the May-Grünwald-Giemsa method.

Results. The average age of patients was 63 years, with women accounting for 70.5% of the total. Pathohistological signs of chronic gastritis were found in 33.39% of samples positive for *H. pylori*. Among samples with a positive urease test result, *H. pylori* was histologically confirmed in 72.6% of cases. Comparative analysis showed that the URE-HPtest has high diagnostic effectiveness, but its results do not always correlate with histological data. Histological diagnosis of *H. pylori* has certain limitations, which are dependent on the concentration of bacteria and the pathologist's experience. However, the number of bacteria is also a key limitation of non-invasive diagnostic methods.

Conclusions. The complex of pathohistological studies supplemented by the urease test is an effective method for diagnosing *H. pylori*-associated gastropathies. The obtained data confirm the high sensitivity of histology and its advantage over the urease test, as it allows for the detection of not only the bacterium but also co-occurring pathological changes in the gastric mucosa.

Key words: *Helicobacter pylori*, gastritis, urease test, May-Grünwald staining, pathohistological studies.

Вступ. *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) є поширеною гастродуоденальною інфекцією, яка асоціюється з різними хворобами шлунково-кишкового тракту, включно з гастритом, виразковою хворобою та раком шлунка [1, 2, 3]. *H. pylori* використовує великий арсенал факторів вірулентності, таких як адгезини, уреаз та білок CagA, що сприяють розвитку захворювання [4]. Зазначається, що інфікованість у людей старше 60 років досягає 50% [2]. Невдача ерадикації *H. pylori* задокументована у 20% пацієнтів [5]. У зв'язку з цим, точна та своєчасна діагностика є надзвичайно важливою для ефективного лікування та уникнення серйозних ускладнень.

Діагностичні тести для виявлення *H. pylori* поділяються на інвазивні та неінвазивні [6, 7]. До інвазивних належать гістологічне дослідження біоптатів слизової оболонки шлунка та швидкий уреазний тест

(Rapid Urease Test, RUT; URE-HPtest) [8, 9]. Гістологія дозволяє не тільки виявити бактерії, а й оцінити стан слизової оболонки [8], тоді як швидкий уреазний тест є експрес-методом, що базується на виявленні активності уреаз *H. pylori* [10]. Неінвазивні методи, такі як серологічні тести, дихальний уреазний тест (UBT) та аналіз калу на антиген, також широко застосовуються [2, 6, 11, 12].

Незважаючи на різноманітність методів, вибір оптимального тесту залежить від клінічної ситуації та доступності ресурсів [6, 13]. У зв'язку з цим, порівняння ефективності різних діагностичних підходів є актуальним завданням сучасної гастроентерології.

Мета роботи: Порівняння патогістологічних досліджень з уреазним тестом (URE-HPtest) (Erba-Лакхема, Чехія) та визначення їх ефективності.

Методологія та методи дослідження. Проведено ретроспективний аналіз 1025 зразків біопсії слизової оболонки шлунка, отриманих у 2024 році від пацієнтів приватної клініки «Флоріс-С» (м. Суми). Після взяття біопсії у клініці проводився уреазний тест (URE-HPtest). Отримані зразки тканин були відправлені до Наукового центру патоморфологічних досліджень кафедри патологічної анатомії СумДУ, де їх забарвлювали гематоксиліном та еозином, а також за методикою Май-Грюнвальда-Гімзи (DIAPATH, Італія). Забарвлення за методикою Май-Грюнвальда-Гімзи полягало в тому, що підготовлені гістологічні зрізи слизової оболонки шлунка депарафінувалися і доводилися до дистильованої води. На гістологічний зріз ми наносили достатню кількість розведеного у дистильованій воді розчину барвника Май-Грюнвальда (1:4), щоб повністю покрити зріз впродовж 20 хв. Потім барвник змивали та обполіскували препарат у дистильованій воді до повного видалення залишків барвника. Далі гістологічні зрізи покривали підготовленим розчином Гімзи (20 крапель основного розчину Гімзи на 10 мл дистильованої води) на 40 хвилин, після чого змивають дистильованою водою. На наступному етапі гістологічні зрізи покривають оцтовою водою на 30 секунд, після чого їх висушують фільтрувальним папером. Після видалення надлишків води (за допомогою розчину 96% етанолу та ацетону 1:1) та освітлення препарат покривають полістиролом. Після висихання препарат готовий до мікроскопічного дослідження. За необхідності можна нанести краплю імерсійної олії для дослідження під великим збільшенням. Ідентифікація мікроорганізмів відбувалася на x400 або x1000 збільшенні за допомогою мікроскопа Carl Zeiss Primostar.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз 1025 досліджень показав, що середній вік пацієнтів становив 63,0 роки. Гендерний розподіл був нерівномірним: 70,5% пацієнтів були жінками, а 29,5% – чоловіками. Щодо інфікування *H. pylori*, серед жінок позитивний результат мали 408 осіб (68,3%), тоді як серед чоловіків – 189 осіб (31,7%).

При інфікуванні шлунка *Helicobacter pylori* мікроскопічні зміни включають хронічний антральний гастрит, що характеризується інфільтрацією власної пластинки слизової оболонки плазмодитами, лімфоцитами та невеликою кількістю еозинофілів, які утворюють поверхневу смугу запалення (рис. 1А). У разі активного хронічного гастриту до цих клітин додаються нейтрофіли, що слугує ознакою активності процесу. Загальною, але неспецифічною ознакою також є наявність лімфоїдних фолікулів в слизовій оболонці антрального відділу. Морфологічні патерни можуть варіюватися, від гастриту з переважним ураженням тіла шлунка до ураження всього шлунка. Мікробні тіла *H. pylori* частіше виявлялися у слизі біля апікальної частини залозистого епітелію слизової оболонки та у просвітах шлункових залоз (рис. 1В). Інфікування *H. pylori* також може призвести до фовеолярної метаплазії та дуоденіту в дванадцятипалій кишці.

Морфологічна картина хронічного гастриту також суттєво відрізняється залежно від наявності *H. pylori*. Серед зразків слизових оболонок шлунка з негатив-

ним тестом на *H. pylori*, хронічний гастрит виявлявся у 17,65% випадків.

У групі зразків шлунка, позитивних щодо присутності *H. pylori*, патогістологічні ознаки хронічного гастриту були виявлені значно частіше – у 33,39% випадків. Згідно патогістологічному дослідженню у пацієнтів, які мали позитивний результат уреазного тесту, *H. pylori* виявлена у 72,6%, негативний результат – 27,4% досліджених зразків.

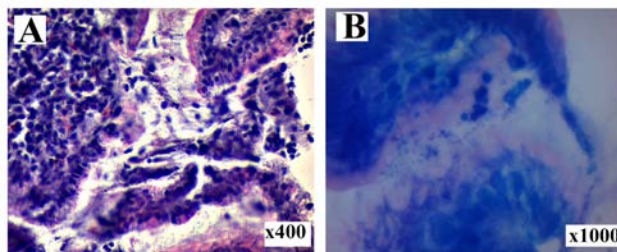


Рис. 1. Слизова оболонка шлунка з наявністю мікробних тіл *H. pylori*. А. Забарвлення гематоксиліном та еозином. В. Забарвлення за Май-Грюнвальдом-Гімзою. Збільшення вказано у правому нижньому кут кожного зображення

Діагностика інфекції *H. pylori* є ключовим моментом в діагностиці гастроудоденальних захворювань, однак кожен метод має свої обмеження та сфери де він не є максимально ефективним. Щоб отримати максимально точні результати під час діагностики, необхідно розуміти переваги та особливості кожного методу.

URE-HPtest, за даними виробника Erba Lachema s.r.o., демонструє свою ефективність у 87% випадків; результат ґрунтується на дослідженні, яке було проведено на 244 особах [14]. Чутливість різних тестів RUT як первинних діагностичних тестів є високою і, як повідомляється, коливається приблизно від 80% до 100% зі специфічністю від 97% до 99%. Зразок, занурений у гель, також може бути згодом використаний для додаткового тестування. Наприклад, зразок може бути використаний для молекулярного тестування на чутливість до антимікробних препаратів [15]. Дослідження експрес-тесту на уреазу показали, що на початку тестування (протягом перших 5 хвилин) чутливість становила 39,6%, а специфічність – 95%. Позитивна прогностична цінність (PPV) дорівнювала 95,5%, а негативна прогностична цінність (NPV) – 37,3%. Загальна точність тесту на цьому етапі була 54,79%. Найкращі результати були досягнуті через 12 годин, демонструючи значне підвищення всіх параметрів [16]. Дослідження які були проведені у відділенні патології клінічної лікарні третинного рівня в Центральній Індії показали, що хронічний гастрит виявлено у 83,84% пацієнтів, найчастіше у чоловіків віком 31-40 років. Серед біопатів з ХГ, нейтрофільна активність спостерігалась у 45,87%, кишкова метаплазія – у 9,2%, атрофія – у 21,10%, а лімфоїдні агрегати – у 10,09% [17]. Огляд інших джерел також показав достатньо високу чутливість експрес-тесту на уреазу [18, 19].

Інші дослідження показали, що згідно з результатами ПЛР-тесту, серед 25 зразків, позитивних на *H. pylori*, 18 (72%), 17 (68%), 16 (64%), 12 (48%), 13

(52%) та 14 (56%) зразків містили *cagA*, *vacA*, *dupA*, *iceA1*, *iceA2* та *oipA* відповідно. Крім того, 11 (44%) зразків були позитивними як на гени *cagA*, так і на *vacA*. Показники полімеразної ланцюгової реакції збігалися з результатами класичного уреазного тесту у 81% випадків [6, 12, 20].

В одному з проведених досліджень ELISA показала чутливість 90,6% та специфічність 88,55% при кореляції з уреазним тестом. Проте даний метод має обмеження відповідно ендемічних районів, оскільки не розрізняє активну та перенесену інфекцію через аналіз антитіл, які можуть зберігатись в організмі і після видужання [2, 6].

В проведених дослідженнях також вказують що при відсутності можливості провести уреазний дихальний тест можна виконати молекулярний тест антигенів у калі (MSAT) і що його ефективність буде ідентична. Порівнявши діагностичну точність «короткого» (15 хвилин) та «стандартного» (30 хвилин) часу для одного типу рідкого УВТ можна зробити висновок, що скорочення часу тестування BREATHQUALITY до 15 хвилин (-50%) дозволить зберегти порівнянну точність [13, 11].

В одному з досліджень вказано, що модифікований метод забарвлення за Гімзою можна порівняти з традиційним. Статистичний аналіз показав, що модифікований метод забарвлення за Гімзою має більшу точність у пацієнтів з гастритом та виразкою, інфікованих *H. pylori*, ніж тест CLO (48,1% проти 43,7%), а також економить час діагностики [21].

Незважаючи на широке застосування, гістологічна діагностика *H. pylori* має певні обмеження. Її точність може знижуватися при низькій концентрації бактерій, а також за наявності значних патологічних змін у слизовій оболонці, таких як атрофія чи метаплазія. Крім того, на якість результату суттєво впливає досвід патолога. Залежність від кількості бактерій є ключовим

спільним недоліком як інвазивних (включно з гістологією), так і неінвазивних методів діагностики.

Висновки з дослідження. Порівняльний аналіз показав, що уреазний тест URE-HPtest має високу діагностичну ефективність, але його результати не завжди корелюють з даними гістологічного дослідження.

Результати патогістологічних досліджень підтвердили наявність *H. pylori* лише у 72,6% зразків, що мали позитивний результат уреазного тесту, що вказує на вищу чутливість та точність гістології.

Для досягнення максимально точних результатів у діагностиці *H. pylori* необхідно використовувати комплексний підхід, що включає як інвазивні (патогістологічне дослідження), так і неінвазивні методи. Це дозволить не тільки підтвердити наявність інфекції, але й оцінити ступінь ураження слизової оболонки та супутні патологічні процеси.

Перспективи подальших досліджень. Враховуючи здобуті результати, наступні дослідження можуть бути спрямовані на глибше вивчення та порівняльний аналіз різних способів діагностики *Helicobacter pylori* задля оптимізації їхньої чутливості й специфічності в умовах фактичної клінічної практики.

Подяки. Автори висловлюють подяку приватній клініці «Флоріс-С» (м. Суми) за надані зразки для досліджень та працівникам Наукового центру патоморфологічних досліджень кафедри патологічної анатомії за технічну підтримку, що включала швидке та якісне забарвлення зразків тканин із використанням гематоксиліну та еозину, а також за методикою Май – Грюнвальд Гімза (DIAPATH, Італія), студентам Навчально-наукового медичного інституту, Сумський державний університет за допомогу у зборі даних (М. С. Зиков, С. В. Карпенко, Д. Д. Книш, Є. О. Лобода, Ю. Ю. Петрусь, А. С. Піддубна).

Інформація про конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Інформація про фінансування. Автори не отримували фінансової підтримки для проведення дослідження.

Особистий внесок кожного автора у виконання роботи:

Булига І.О. – написання статті, збір даних, аналіз та інтерпретація даних, концепція та дизайн, аналіз літературних джерел, відбір літературних джерел.

Костюк К.Р., Куськова М.С., Лохоня К.С., Сухонос В.А. – збір даних, аналіз та інтерпретація даних.

Москаленко Р.А. – написання статті, збір даних, аналіз та інтерпретація даних, концепція та дизайн, аналіз літературних джерел, відбір літературних джерел, редагування та остаточне затвердження статті.

ЛІТЕРАТУРА

1. Marcellus SK. Urease, Gastric Bacteria and Gastritis. Acta Med Indones. 2022 Jan;54(1):1-2.
2. Ranjan M et al. Study of Prevalence of Gastritis Caused by *H. pylori* and Correlation of Urease Test with Serology (ELISA) Test. Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences. 2024 Jul; 16(Suppl 3):S2081-S2084.
3. Gisbert J. P. *Helicobacter pylori* and gastric disease. Med Clin (Barc). 2025 Jul;165(1):106974. doi: 10.1016/j.medcli.2025.106974/
4. Yamaoka Y, Saruuljavkhlan B, Alfaray RI, Linz B. Pathogenomics of *Helicobacter pylori*. Curr Top Microbiol Immunol. 2023; 444:117-155. doi: 10.1007/978-3-031-47331-9_5.
5. Hanafy AS, Seleem WM. Refractory *Helicobacter pylori* gastritis: The hidden predictors of resistance. Journal of Global Antimicrobial Resistance. 2019 Dec; 19:194-200.
6. Godbole G, Mégraud F, Bessède E. Review: Diagnosis of *Helicobacter pylori* infection. Helicobacter. 2020 Sep; 25(S1):e12735.
7. Mohammadian T, Ganji L. The Diagnostic Test for Detection of *Helicobacter Pylori* Infection. Monoclonal Antibodies in Immunodiagnosis and Immunotherapy. 2019 Feb; 38(1):1-7.
8. Urgessa NA, Geethakumari P, Kampa P, Parchuri R, Bhandari R, Alnasser AR et al. A Comparison Between Histology and Rapid Urease Test in the Diagnosis of *Helicobacter Pylori* in Gastric Biopsies: A Systematic Review. Cureus. 2023 May 22;15(5):e39360. doi: 10.7759/cureus.39360.

9. Haider SI et al. Diagnosis of “*Helicobacter pylori* infection of the gastric biopsy” by rapid urease test, histopathology and Raman spectroscopy. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*. 2024 Jan; 108(1):116129.
10. Hibaoui L et al. The high sensitivity and specificity of rapid urease test in diagnosis of *Helicobacter pylori* infection in Moroccan children. *Iranian Journal of Microbiology*. 2022 Oct; 14(5):669-676.
11. Molina-Molina E et al. Faster Detection of *Helicobacter pylori* Infection by 13 C-Urea Breath Test. Comparing Short versus Standard Sampling Time. *Journal of Gastrointestinal and Liver Diseases*. 2019 Jun; 28:151-161.
12. Gholamhosseinzahed E, Ghalehnoei H, Veisari AK, Sheidaei S, Goli HR Frequency of significant virulence genes in gastric biopsies of *Helicobacter pylori*-positive patients with gastritis. *AMB Express*. 2023 Jul; 13(1):67.
13. García-Morales N et al. *Helicobacter pylori* Diagnostic Tests Used in Europe: Results of over 34,000 Patients from the European Registry on *Helicobacter pylori* Management. *Journal of Clinical Medicine*. 2023 Jun; 12(13):4363.
14. Erba Lachema s.r.o. URE-HPtest: User manual. Brno, Czech Republic: Erba Lachema s.r.o.; 2020. URL: <https://www.erbalachema.com/en/akce/prilohy/priloha/stahnout/3984>.
15. Graham DY, Miftahussurur M. *Helicobacter pylori* urease for diagnosis of *Helicobacter pylori* infection: A mini review. *J Adv Res*. 2018 Jan 31; 13:51-57. doi: 10.1016/j.jare.2018.01.006.
16. Eslaminejad A, Marashian SM, Aboutorabi M, Sadr M, Agah S. Determination of optimal time for reading of rapid urease test diagnosis of *Helicobacter pylori*. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench*. 2020; 13(3):232-237.
17. Shukla GT, Ganguly S, Saha T, Mandal S. Histopathological Features of Chronic Gastritis and its Association with *Helicobacter pylori* Infection. *Korean J Gastroenterol*. 2024;84(4):153–9.
18. Gong EJ, Han JY, Kim J, Kim J, Choi MG. Isolation of *Helicobacter pylori* using leftover tissue in the rapid urease test kit. *Helicobacter*. 2020;25(5).
19. Afaa TJ, Mensah EA, Amewugah FK. Detection of *Helicobacter pylori* infection in children using rapid urease and histologic methods of diagnosis. *Ghana Med J*. 2024;58(1):73–7.
20. Xu Y, Zhou C, Wang Q, Zhai H, Yang X, Peng H, Qian X, Shi A, Deng M, Zhu Y, Ren Z, Ma J, Yang B. Technical Note: Comparative Analysis and Evaluation of the Polymerase Chain Reaction and Rapid Urease Test for Diagnosing *Helicobacter pylori* Infection. *Ann Clin Lab Sci*. 2022 May;52(3):499-503.
21. Fan C, Luo J, Zhou Y, Yang P, Chen Y, Wang M, et al. A time-saving–modified Giemsa stain is a better diagnostic method of *Helicobacter pylori* infection compared with the rapid urease test. *J Clin Lab Anal*. 2019;34(4).

Дата першого надходження рукопису до видання: 27.08.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 23.09.2025

Дата публікації: 28.11.2025