

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК ЛІКАРІВ-АНЕСТЕЗІОЛОГІВ

А. В. Андрущак, В. М. Коновчук, М. В. Дікал, С. В. Кушнір

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Мета роботи – дослідити роль інформаційно-комунікаційних технологій у професійному розвитку лікарів-анестезіологів, акцентуючи увагу на симуляційному навчанні, електронних медичних записах, телемедицині, електронних навчальних ресурсах.

Матеріали та методи. Проведено огляд наукової літератури, аналіз публікацій у медичних журналах, базах даних PubMed, Scopus, Google Scholar для визначення основних тенденцій та результатів використання інформаційно-комунікаційних технологій в анестезіології.

Результати. Симуляційне навчання дозволяє лікарям відпрацьовувати складні клінічні ситуації в безпечному середовищі, що значно підвищує рівень готовності до реальних невідкладних станів. Електронні медичні записи спрощують доступ до пацієнтів і забезпечують точність та безперервність медичної інформації, що важливо для передопераційної підготовки та післяопераційного догляду. Телемедицина відкриває нові можливості для консультування та навчання, дозволяючи лікарям отримувати консультації від колег з усього світу та брати участь у віддалених навчальних сесіях. Електронні навчальні ресурси забезпечують постійний доступ до новітніх знань, досліджень і клінічних рекомендацій, що сприяє безперервному професійному розвитку.

Висновок. Інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій у навчання та роботу лікарів-анестезіологів сприяє підвищенню якості медичної допомоги, безпеки пацієнтів та професійного розвитку фахівців.

Ключові слова:
інформаційно-комунікаційні технології, лікарі-анестезіологи, симуляційне навчання, практичні навички.

Клінічна та експериментальна патологія 2024. Т.23, №2 (88). С. 137-141.

DOI 10.24061/1727-4338. XXIII.2.88.2024.21

E-mail:
andrushak.andrij@bsmu.edu.ua

USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES TO IMPROVE PRACTICAL SKILLS OF ANESTHESIOLOGISTS

A. V. Andrushchak, V. M. Konovchuk, M. V. Dikal, S. V. Kushnir

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

The aim – to explore the role of information and communication technologies in the professional development of anesthesiologists, focusing on simulation training, electronic medical records, telemedicine, and electronic learning resources.

Materials and Methods. A review of scientific literature, along with an analysis of publications in medical journals and databases such as PubMed, Scopus, and Google Scholar, to identify key trends and results of using of information and communication technologies in anesthesiology was conducted.

Results. Simulation training allows anesthesiologists to practice complex clinical scenarios in a safe environment, significantly enhancing their readiness for real emergency situations. Electronic medical records simplify access to patient data, ensuring the accuracy and continuity of medical information, which is crucial for preoperative preparation and postoperative care. Telemedicine opens new possibilities for consultation and training, allowing anesthesiologists to receive advice from colleagues worldwide and participate in remote learning sessions. Electronic learning resources provide continuous access to the latest knowledge, research, and clinical guidelines, fostering ongoing professional development.

Conclusion. The integration of information and communication technologies in the training and practice of anesthesiologists enhances the quality of medical care, patient safety, and the professional development of specialists.

Key words:
information and communication technologies, anesthesiologists, simulation training, practical skills.

Clinical and experimental pathology 2024. Vol.23, № 2 (88). P. 137-141.

Вступ

Робота лікарів-анестезіологів є однією з найважливіших і найвідповідальніших у медичній сфері, оскільки охоплює широкий спектр завдань, від підготовки пацієнта до операції, проведення анестезії, до післяопераційного догляду та надання допомоги в критичних ситуаціях. Вона є

Клінічна та експериментальна патологія. 2024. Т.23, № 2 (88)

комплексною і вимагає високих професійних знань, практичних навичок і постійного вдосконалення, що робить її невід'ємною частиною сучасної медицини. Удосконалення практичних навичок лікарів-анестезіологів є надзвичайно важливим для забезпечення безпеки пацієнтів, ефективного лікування та зниження ризику ускладнень [1-3].

ISSN 1727-4338 <https://www.bsmu.edu.ua>

Основні ключові моменти полягають у запобіганні ускладнень під час і після анестезії, як от анафілаксія, гіпотензія або гіпоксія, адекватне управління болем шляхом застосування різних методик знеболення, ефективне реагування на невідкладні ситуації.

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій має значний вплив на вдосконалення практичних навичок лікарів-анестезіологів і дозволяє успішно використовувати нові технології та інструменти, як от сучасні анестезіологічні апарати, монітори життєвих показників та системи телемедицини [4-5]. Використання симуляційних центрів і віртуальної реальності для тренувань допомагає лікарям відпрацьовувати складні ситуації в безпечному середовищі, підвищуючи їхню готовність до реальних клінічних викликів [6].

Мета роботи

Дослідити роль інформаційно-комунікаційних технологій у професійному розвитку лікарів-анестезіологів, акцентуючи увагу на симуляційному навчанні, електронних медичних записях, телемедицині, електронних навчальних ресурсах.

Основна частина

Симуляційне навчання є однією з найефективніших методик для вдосконалення практичних навичок лікарів-анестезіологів. Воно забезпечує можливість навчатися та вдосконалювати професійні вміння у безпечному, контрольованому середовищі. Наприклад, використання манекенів високої точності дозволяє імітувати людську фізіологію та практикувати різні процедури та сценарії, включаючи інтубацію трахеї, введення периферичних та центральних венозних катетерів, проведення реанімаційних заходів, моніторинг життєвих показників [7]. Віртуальна реальність створює інтерактивне середовище, де лікарі можуть практикувати складні операції та процедури, вдосконалювати навички реагування на непередбачені ситуації, ознайомлюватися з анатомією та фізіологією пацієнтів у тривимірному просторі. Аугментована реальність дозволяє накладати цифрові зображення на реальний світ, що допомагає візуалізувати анатомічні структури під час процедур, наприклад проведення епідуральної чи спінальної анестезії, отримувати реальні дані та інструкції під час маніпуляцій. Комп'ютерні симуляції використовуються для моделювання фізіологічних реакцій пацієнта на анестезію, включаючи реакцію на різні медикаменти, вплив анестезії на серцево-судинну та дихальну системи та відтворення ускладнень і кризових ситуацій [8-9].

Симуляційні центри пропонують комплексні тренінгові програми, що включають повноцінні операційні зали з реалістичним обладнанням, надають можливість удосконалення командної роботи для покращення комунікації та координації серед медичного персоналу, а також оцінку навичок та зворотний зв'язок від інструкторів. Симуляційні тренінги часто включають сценарії, що базуються

на реальних клінічних випадках, що дозволяє лікарям удосконалювати навички прийняття рішень, навчатися ефективному реагуванню на критичні ситуації, виробляти навички роботи в стресових умовах [10].

Також інформаційні технології забезпечують легкий доступ до медичних баз даних, наукових журналів та останніх досліджень, що дозволяє лікарям бути в курсі новітніх методів і технологій в анестезіології. Електронні медичні записи дають змогу швидко отримувати доступ до історії хвороби пацієнта, що допомагає приймати більш обґрунтовані рішення щодо анестезії, оскільки в ній міститься інформація про попередні анестезіологічні процедури, реакції на медикаменти, хронічні захворювання та супутні стани, результати лабораторних досліджень та обстежень. Це також сприяє кращій координації між анестезіологами, хірургами, медсестрами та іншими спеціалістами.

Електронні медичні записи забезпечують зручний та надійний спосіб зберігання і доступу до медичної інформації про пацієнтів, даючи змогу лікарям встановлювати протоколи та плани анестезії, базуючись на індивідуальних потребах пацієнта, відслідковувати та документувати всі етапи проведення анестезії, фіксувати введені медикаменти та їх дозування [11]. Автоматизовані нагадування та оповіщення інформують анестезіологів про необхідність проведення певних обстежень перед анестезією, час введення наступної дози медикаментів, можливі взаємодії між ліками або алергічні реакції. Дистанційний доступ до медичних записів дозволяє консультиватися з колегами або отримувати консультації, перебуваючи поза межами лікарні, і це особливо важливо у випадках, коли потрібно терміново отримати доступ до інформації про пацієнта під час невідкладних ситуацій. Також електронні медичні записи можуть інтегруватися з моніторинговими системами в операційних залах, лабораторними та радіологічними інформаційними системами, системами управління медикаментами. Електронні медичні записи значно підвищують ефективність роботи анестезіологів, забезпечуючи швидкий доступ до важливої медичної інформації, покращуючи комунікацію та координацію медичної команди, знижуючи ризик помилок, а також полегшуючи аналіз та звітність. Це, в кінцевому підсумку, сприяє покращенню якості медичної допомоги та безпеки пацієнтів [12-13].

Набирають популярності та відіграють важливу роль у безперервній освіті та вдосконаленні професійних навичок лікарів-анестезіологів електронні навчальні ресурси, на кшталт онлайн курсів, вебінарів, відеолекцій, медичних додатків тощо. Відкриті онлайн курси дозволяють лікарям-анестезіологам вивчати новітні методи, технології та практики у зручний для них час, ресурси Medscape, UpToDate і Lippincott пропонують курси та модулі, специфічні для анестезіології. На вебінарах та відеолекціях лікарі отримують знання від провідних фахівців та мають можливість обговорювати складні випадки в режимі реального часу, а також переглядати

записи минулих вебінарів у зручний час. Платформа Zoom for Healthcare використовується для безпечних відеоконференцій та віддалених консультацій із пацієнтами та медичними спеціалістами.

Додатки Eprocrates або Lexicomp пропонують швидкий доступ до детальної інформації про медикаменти, включаючи дозування, побічні ефекти та взаємодії. Медичні калькулятори, а саме додатки MedCalc та Calculate by QxMD пропонують значну кількість формул та інструментів, які допомагають у розрахунку дозування медикаментів, індексу маси тіла, об'єму крові тощо.

Платформи, як от PubMed, дозволяють отримувати доступ до наукових статей та журналів, а ресурси, як от SpringerLink або eBooks.com, надають доступ до медичної літератури. Платформи ResearchGate або Doximity надають можливість медикам ділитися своїми дослідженнями та консультуватися з колегами, а спеціалізовані медичні форуми – обговорювати специфічні проблеми та випадки. Додатки з клінічними посібниками та протоколами допомагають анестезіологам швидко знаходити необхідну інформацію під час процедур, наприклад ASA (American Society of Anesthesiologists) Guidelines забезпечує доступ до протоколів та рекомендацій від Американського товариства анестезіологів [14-15].

Телемедицина, у свою чергу, пропонує ряд переваг для лікарів-анестезіологів, які можуть дистанційно консультувати колег та пацієнтів, забезпечує доступ до вузькопрофільних спеціалістів. Це особливо корисно для надання допомоги у важкодоступних регіонах або у випадках, коли немає можливості негайно прибути на місце. У невідкладних ситуаціях дозволяє надавати термінову консультацію та керівництво медичним персоналом на місці, що може бути критичним для порятунку життя пацієнтів. Досвідчені анестезіологи можуть надавати консультації менш досвідченим колегам у реальному часі під час складних процедур, що підвищує безпеку та ефективність лікування [16-17]. Телемедицина дає змогу економити час, обслуговувати більше пацієнтів, мінімізуючи потребу у фізичних поїздках для консультацій або оглядів пацієнтів, створює можливість віддаленого моніторингу стану пацієнтів після анестезії або операції, що дозволяє своєчасно виявляти ускладнення та коригувати лікування, а в умовах пандемій або епідемій – зменшує ризик інфікування [18]. Отже, інформаційні технології значно підвищують рівень освіти та практичних навичок лікарів-анестезіологів. Вони забезпечують доступ до передових методик, сприяють ефективнішій комунікації та прийняттю рішень, а також дають змогу навчатися у реалістичних умовах без ризику для пацієнтів.

Висновок

Використання інформаційно-комунікаційних технологій для вдосконалення практичних навичок лікарів-анестезіологів є необхідним для забезпечення високої якості медичної допомоги, підвищення клінічної та експериментальної патології. 2024. Т.23, № 2 (88)

безпеки пацієнтів, професійного розвитку та ефективної командної роботи. Постійне навчання, використання новітніх технологій та дотримання етичних стандартів сприяють досягненню цих цілей та підвищенню рівня медичної допомоги в анестезіології, враховуючи індивідуальні потреби та побажання пацієнтів.

Список літератури

1. Устінов ОВ. Безперервне навчання медиків: опубліковано постанову Уряду. Український медичний часопис [Інтернет]. 2018[цитовано 2024 Лип 20]. Доступно: <https://umj.com.ua/uk/novyna-124434-bezperervne-navchannya-medikiv-opublikovano-postanovu-uryadu>
2. Сухонос ВВ, Гаруст ЮВ, Шевцов ЯА. Діджиталізація освіти в Україні: зарубіжний досвід та вітчизняна перспектива впровадження. Правові горизонти. 2019;19:79-86. doi: 10.21272/legalhorizons.2019.i19.p79
3. Лазуренко ОО. Проблема саморегуляції та професійного самоздійснення особистості фахівця. Теорія і практика сучасної психології. 2018;3:34-9.
4. Stensaker B, Maassen P, Borgan M, Oftebro M, Karseth B. Use, updating and integration of ICT in higher education: Linking purpose, people and pedagogy. Higher Education. 2007;54(3):417-33. doi: 10.1007/s10734-006-9004-x
5. Stein SJ, Sim KN. Enhancing the roles of information and communication technologies in doctoral research processes. Int J Educ Technol High Educ [Internet]. 2020[cited 2024 Jul 20];17:34. Available from: <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/counter/pdf/10.1186/s41239-020-00212-3.pdf> doi: 10.1186/s41239-020-00212-3
6. Elshama SS. How to apply Simulation-Based Learning in Medical Education? Iberoam J Med. 2020;2:79-86.
7. Lorello GR, Cook DA, Johnson RL, Brydges R. Simulation-based training in anaesthesiology: a systematic review and meta-analysis. Br J Anaesth. 2014;112(2):231-45. doi: 10.1093/bja/aet414
8. Butson R, Sim KN. The role of personal computers in undergraduate education. International Journal of Digital Literacy and Digital Competence. 2013;4(3):1-9. doi: 10.4018/ijdlcd.201307010
9. Wilson D, Sheikh A, Görgens M, Ward K. Technology and Universal Health Coverage: Examining the role of digital health. J Glob Health [Internet]. 2021[cited 2024 Jul 20];11:16006. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8645240/pdf/jogh-11-16006.pdf> doi: 10.7189/jogh.11.16006
10. Heirich MS, Sinjary LS, Ziadni MS, Sacks S, Buchanan AS, Mackey SC, et al. Use of immersive learning and simulation techniques to teach and research opioid prescribing practices. Pain Med. 2019;20(3):456-63. doi: 10.1093/pfm/fny171
11. Zahabi M, Kaber DB, Swangnetr M. Usability and safety in electronic medical records interface design: A review of recent literature and guideline formulation. Hum Factors. 2015;57(5):805-34. doi: 10.1177/0018720815576827
12. Lin HL, Wu DC, Cheng SM, Chen CJ, Wang MC, Cheng CA. Association between electronic medical records and healthcare quality. Medicine (Baltimore) [Internet]. 2020[cited 2024 Jul 20];99(31): e21182. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7402715/pdf/medi-99-e21182.pdf> doi: 10.1097%2FMD.00000000000021182
13. Allen LM, Palermo C, Armstrong E, Hay M. Measuring impacts of continuing professional development (CPD): The development of the CPD impacts survey (CPDIS). Med Teach. 2021;43(6):677-85. doi: 10.1080/0142159X.2021.1887834

14. Fallshaw EM. IT planning for strategic support: aligning technology and vision. *Tert Educ Manag.* 2000;6(3):193-207. doi: 10.1023/A:1009653416711
15. Alanazi AT. Interprofessional Education in Health Informatics (IPEHI) for Health Sciences Programs. *Adv Med Educ Pract.* 2023;14:1177-82. doi: 10.2147/AMEPS422725
16. Watt SA, Berger RC, Hirshfield LE, Yudkowsky R. Telemedicine in Anesthesiology: Using Simulation to Teach Remote Preoperative Assessment. *J Educ Perioper Med* [Internet]. 2023[cited 2024 Jul 20];25(1): E699. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10029111/pdf/i2333-0406-25-1-Watt.pdf> doi: 10.46374/volxxv_issue1_watt
17. Hallikainen J, Vaisanen O, Randell T, Tarkkila P, Rosenberg PH, Niemi-Murola L. Teaching anaesthesia induction to medical students: comparison between full-scale simulation and supervised teaching in the operating theatre. *Eur J Anaesthesiol.* 2009;26(2):101-4. doi: 10.1097/eja.0b013e32831a6a76
7. Lorello GR, Cook DA, Johnson RL, Brydges R. Simulation-based training in anaesthesiology: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2014;112(2):231-45. doi: 10.1093/bja/aet414
8. Butson R, Sim KN. The role of personal computers in undergraduate education. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence.* 2013;4(3):1-9. doi: 10.4018/ijdlc.201307010
9. Wilson D, Sheikh A, Görgens M, Ward K. Technology and Universal Health Coverage: Examining the role of digital health. *J Glob Health* [Internet]. 2021[cited 2024 Jul 20];11:16006. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8645240/pdf/jogh-11-16006.pdf> doi: 10.7189/jogh.11.16006
10. Heirich MS, Sinjary LS, Ziadni MS, Sacks S, Buchanan AS, Mackey SC, et al. Use of immersive learning and simulation techniques to teach and research opioid prescribing practices. *Pain Med.* 2019;20(3):456-63. doi: 10.1093/pfm/fpny171

References

1. Ustinov OV. Bezperervne navchannia medykyv: opublikovano postanovu Uriadu [Continuous training of doctors: the Government's resolution has been published]. *Ukrains'kyi medychnyi chasopys* [Internet]. 2018[tysytovano 2024 Lyp 20]. Dostupno: <https://umj.com.ua/uk/novyna-124434-bezperervne-navchannya-medikyv-opublikovano-postanovu-uryadu> (in Ukrainian)
2. Sukhonos VV, Harust YV, Shevtsov YA. Didzhytalizatsiia osvity v Ukraini: zarubizhnyi dosvid ta vitchyzniana perspektyva vprovadzhennia [Digitalization of education in Ukraine: foreign experience and domestic perspective of implementation]. *Legal Horizons.* 2019;19:79-86. doi: 10.21272/legalhorizons.2019.i19.p79 (in Ukrainian)
3. Lazurenko OO. Didzhytalizatsiia osvity v Ukraini: zarubizhnyi dosvid ta vitchyzniana perspektyva vprovadzhennia [The problem of self-regulation and professional self-realization of a specialist personality]. *Theory and Practice of Modern Psychology.* 2018;3:34-9. (in Ukrainian)
4. Stensaker B, Maassen P, Borgan M, Oftebro M, Karseth B. Use, updating and integration of ICT in higher education: Linking purpose, people and pedagogy. *Higher Education.* 2007;54(3):417-33. doi: 10.1007/s10734-006-9004-x
5. Stein SJ, Sim KN. Enhancing the roles of information and communication technologies in doctoral research processes. *Int J Educ Technol High Educ* [Internet]. 2020[cited 2024 Jul 20];17:34. Available from: <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/counter/pdf/10.1186/s41239-020-00212-3.pdf> doi: 10.1186/s41239-020-00212-3
6. Elshama SS. How to apply Simulation-Based Learning in Medical Education? *Iberoam J Med.* 2020;2:79-86.
11. Zahabi M, Kaber DB, Swangnetr M. Usability and safety in electronic medical records interface design: A review of recent literature and guideline formulation. *Hum Factors.* 2015;57(5):805-34. doi: 10.1177/0018720815576827
12. Lin HL, Wu DC, Cheng SM, Chen CJ, Wang MC, Cheng CA. Association between electronic medical records and healthcare quality. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2020[cited 2024 Jul 20];99(31): e21182. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7402715/pdf/medi-99-e21182.pdf> doi: 10.1097%2FMD.00000000000021182
13. Allen LM, Palermo C, Armstrong E, Hay M. Measuring impacts of continuing professional development (CPD): The development of the CPD impacts survey (CPDIS). *Med Teach.* 2021;43(6):677-85. doi: 10.1080/0142159X.2021.1887834
14. Fallshaw EM. IT planning for strategic support: aligning technology and vision. *Tert Educ Manag.* 2000;6(3):193-207. doi: 10.1023/A:1009653416711
15. Alanazi AT. Interprofessional Education in Health Informatics (IPEHI) for Health Sciences Programs. *Adv Med Educ Pract.* 2023;14:1177-82. doi: 10.2147/AMEPS422725
16. Watt SA, Berger RC, Hirshfield LE, Yudkowsky R. Telemedicine in Anesthesiology: Using Simulation to Teach Remote Preoperative Assessment. *J Educ Perioper Med* [Internet]. 2023[cited 2024 Jul 20];25(1): E699. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10029111/pdf/i2333-0406-25-1-Watt.pdf> doi: 10.46374/volxxv_issue1_watt
17. Hallikainen J, Vaisanen O, Randell T, Tarkkila P, Rosenberg PH, Niemi-Murola L. Teaching anaesthesia induction to medical students: comparison between full-scale simulation and supervised teaching in the operating theatre. *Eur J Anaesthesiol.* 2009;26(2):101-4. doi: 10.1097/eja.0b013e32831a6a76

Відомості про авторів:

Андрушак А. В. – к.мед.н., асистент кафедри анестезіології та реаніматології Буковинського державного медичного університету м. Чернівці, Україна.

E-mail: andrushak.andrij@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0320-2383>

Коновчук В. М. – д.мед.н., професор, завідувач кафедри анестезіології та реаніматології Буковинського державного медичного університету м. Чернівці, Україна.

E-mail: konovchuk.viktor@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2231-4185>

Дікал М. В. – к.мед.н., доцент кафедри біоорганічної і біологічної хімії та клінічної біохімії Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

E-mail: dikalmariana@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-%208335-6237>

Кушнір С. В. – к.мед.н., асистент кафедри анестезіології та реаніматології Буковинського державного медичного університету м. Чернівці, Україна.

E-mail: segadocc@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3784-0324>

ISSN 1727-4338 <https://www.bsmu.edu.ua>

Information about the authors:

Andrushchak A. V. – PhD, Assistant, Department of Anesthesiology and Intensive Care, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: andrushak.andrij@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0320-2383>

Konovchuk V. M. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: konovchuk.viktor@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2231-4185>

Dikal M. V. – PhD, Associate Professor, Department of Bioorganic and Biological Chemistry and Clinical Biochemistry, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: dikalmariana@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8335-6237>

Kushnir S. V. – PhD, Assistant, Department of Anesthesiology and Intensive Care, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: segadocc@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3784-0324>

Стаття надійшла до редакції 03.06.2024

© А. В. Андрущак, В. М. Коновчук, М. В. Дікал, С. В. Кушнір

