

## ТЕЛЕМЕДИЦИНА ЯК ІНСТРУМЕНТ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ НАДАННЯ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ НАСЕЛЕННЮ

М.В. Коцаренко, О.О. Адамович, О.П. Адамович

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м.Львів, Україна

**Ключові слова:** інформаційні технології, телемедицина, DICOM.

Буковинський медичний вісник. 2023. Т. 27, № 1 (105). С. 73-78.

**DOI:** 10.24061/2413-0737.27.1.105.2023.13

**E-mail:**

maxyms777@gmail.com  
adamovych.o@gmail.com  
sashaadamovych@gmail.com

**Резюме.** Сьогодні населення України переживає значні труднощі в різних сферах життя, проте однією з найактуальніших проблем залишається забезпечення належного рівня здоров'я та збереження життя нації. Тому особливої уваги потребує зараз якість медичної допомоги не лише як пряма функція, але і як своєрідний критерій рівня діяльності системи охорони здоров'я та державної політики в цілому. Одним з інноваційних напрямків організації надання медичної допомоги населенню в XXI сторіччі є цифрові, а також інформаційні та телекомунікаційні технології, застосування яких дозволило створити єдиний медичний інформаційний простір, що об'єднує в собі практичну та теоретичну медицину, забезпечує планування нових наукових досліджень та цілеспрямовану підготовку фахівців різних галузей медицини, які в подальшому впроваджують знання та вміння в медичну практику.

**Мета дослідження** - вивчення напрямків використання телемедичних технологій у роботі медичних закладів та можливостей удосконалення надання медичної допомоги населенню шляхом їх застосування.

**Методи дослідження.** Використані методи системного підходу та системного аналізу дали змогу комплексно дослідити можливості оптимального використання телемедичних технологій та проаналізувати наявні проблеми і запропонувати шляхи їх вирішення.

**Результати.** Сучасні джерела фахової літератури розглядають телемедицину в різних ракурсах: як сукупність засобів і комплексів, які забезпечують користувачам доступ до сучасних медичних ресурсів, у тому числі міжнародних, реалізують потенціал сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій в охороні здоров'я; а також, як багаторівневу та багатокомпонентну систему, що включає як медичні організації з їх професійними, інформаційними та освітніми ресурсами, медичними діагностичними пристроями, базами даних і користувачами системи, так і технічні засоби доступу до телекомунікаційних мереж, канали зв'язку і мережові засоби, давачі та інші перетворювачі медичної інформації в цифрові електричні сигнали для подальшої передачі каналами зв'язку. Беручи до уваги багатопрофільність медицини та широкий спектр медичних послуг, особливого значення набуває уніфікація клінічних, анамнестичних, лабораторних, променевих тощо баз даних та можливість їх передачі і отримання з використанням устаткування різних виробників. Одним з уніфікованих та найширше застосовуваних сьогодні стандартів у галузі передачі медичних зображень є DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) – міжнародний стандарт для обробки та передачі радіологічних та інших медичних зображень від медичних пристроїв до комп'ютера, який знайшов широке застосування в різних галузях медицини.

**Висновки.** Результати проведеного аналізу джерел літератури засвідчують необхідність подальшого детального вивчення можливостей цифрових та інформаційних технологій у медицині для вдосконалення способів надання медичної допомоги населенню в умовах війни. Для максимально ефективного цільового застосування інформаційних систем та отримання оптимального результату, необхідне чітке розуміння їх можливостей і функцій, що дозволить досягти кінцевої мети – надання вчасної та якісної медичної допомоги пацієнту. Забезпечення надійних систем архівування та відновлення інформації, системи комунікації між медичними закладами різних рівнів, оптимізація мобільних медичних програм та систем спостереження за життєво важливими показниками пацієнтів з різного рівня важкості захворюваннями гарантують безперервність лікувально-діагностичного процесу в сучасних складних умовах.

## TELEMEDICINE AS A TOOL FOR OPTIMIZING AND IMPROVING METHODS OF PROVIDING MEDICAL AID TO THE POPULATION

M.V. Kotsarenko, O.O. Adamovych, O.P. Adamovych

**Key words:** information technologies, telemedicine, DICOM.

*Bukovinian Medical Herald.*

2023. V. 27, № 1 (105). P. 73-78.

**Resume.** Today, the population of Ukraine is experiencing significant difficulties in various spheres of life, however, one of the most urgent problems remains to ensure the proper level of health and preserve the life of the nation. Therefore, the quality of medical care needs special attention now, not only as a direct function but also as a kind of criterion of the level of activity of the health care system and state policy as a whole. One of the innovative directions of the provision of medical care to the population in the 21st century is digital, as well as information and telecommunication technologies, the use of which made it possible to create a single medical information space that combines practical and theoretical medicine, ensures the planning of new scientific research and targeted training specialists of various fields of medicine, who later implement knowledge and skills in medical practice.

**The purpose** of our research was to study the directions of using telemedicine technologies in the work of medical institutions and the possibilities of improving the provision of medical care to the population through their use.

**Research methods.** The used methods of the system approach and system analysis made it possible to investigate the possibilities of optimal use of telemedicine technologies and analyze existing problems and propose ways to solve them.

**The results.** Modern sources of professional literature consider telemedicine from different angles: as a set of tools and complexes that provide users with access to current medical resources, including international ones, realize the potential of modern information and telecommunication technologies in health care; as well as a multi-level and multi-component system, which includes both medical organizations with their professional, informational and educational resources, medical diagnostic devices, databases and system users, as well as technical means of access to telecommunication networks, communication channels and network means, transmitters and other converters of medical information into digital electrical signals for further transmission through communication channels. Taking into account the multidisciplinary nature of medicine and a wide range of medical services, the unification of clinical, anamnestic, laboratory, radiation, etc. databases and the possibility of their transmission and reception using equipment from different manufacturers is of particular importance. One of the unified and most widely used standards in the field of medical image transmission today is DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) - an international standard for processing and transmitting radiological and other medical images from medical devices to a computer, which has found wide application in various industries of medicine

**Conclusions.** The analysis of literary sources proves the need for further detailed study of the possibilities of digital and information technologies in medicine to improve the methods of providing medical assistance to the population in wartime conditions. For the most effective targeted application of information systems and obtaining optimal results, a clear understanding of their capabilities and functions is necessary to achieve the ultimate goal - providing timely and high-quality medical care to the patient. Provision of reliable information archiving and recovery systems, communication systems between medical institutions of different levels, optimization of mobile medical programs, and monitoring systems for vital indicators of patients with various severity of diseases guarantee the continuity of the treatment and diagnostic process in modern complex conditions.

**Вступ.** Сьогодні населення України переживає значні труднощі в різних сферах життя, проте однією з найактуальніших проблем залишається забезпечення належного рівня здоров'я та збереження життя нації. Тому особливої уваги потребує зараз якість медичної допомоги не лише як пряма функція, але і як своєрідний

критерій рівня діяльності системи охорони здоров'я та державної політики в цілому [1-3].

Одним з інноваційних напрямків організації надання медичної допомоги населенню в XXI сторіччі є цифрові, а також інформаційні та телекомунікаційні технології, застосування яких дозволило створити єдиний медичний

інформаційний простір, що об'єднує в собі практичну та теоретичну медицину, забезпечує планування нових наукових досліджень та цілеспрямовану підготовку фахівців різних галузей медицини, які в подальшому впроваджують знання та вміння в медичну практику [1, 4-5].

Як вказують сучасні джерела літератури, основною метою інформатизації системи охорони здоров'я є цільове використання інформаційних технологій, що забезпечує швидке опрацювання великих обсягів інформації на всіх рівнях та етапах медичного супроводу пацієнта: від моменту народження і протягом всього життя, від первинного звернення, при проведенні діагностичних маніпуляцій і до надання телемедичних консультацій безпосередньо в процесі оперативного втручання та під час реабілітації [1,5]. Вказуючи на стрімкий ріст кількості продукції, пропонованої зараз ІТ-компаніями, яку можна адаптувати під потреби медицини, численні дослідники наголошують, що до технологій, на які може опертися сучасна система охорони здоров'я вже зараз, поряд із персональним он-лайн кабінетом пацієнта, он-лайн системою запису до клініки тощо, належать телемедичні технології [1,6-8].

Нового практичного значення можливості телемедицини набувають у сучасних реаліях, таких як тотальний карантин, а згодом і війна, коли часто вузько специфічну медичну допомогу важкохворому чи пораненому змушений надавати звичайний військовий медик, лікар первинної ланки або молодший медичний персонал без спеціальних навичок [1].

Не менш важливим напрямком застосування цифрових та інформаційних технологій стало розпрацювання з їх використанням програм для дистанційного навчання студентів-медиків, проведення консиліумів, наукових та методичних конференцій у форматі он-лайн [7,8].

Сучасний рівень розвитку систем зв'язку та технічного забезпечення відкриває можливості збереження будь-якого обсягу інформації, фото, відео чи аудіо, переведення в потрібний формат та передачі на будь-яку відстань без втрати якості та з мінімальними затратами часу. Значний прорив у телемедицині зумовлений розвитком цифрових каналів передачі інформації, що замінили аналогові, та розвитком глобальних мережевих комунікацій [7,9].

Але, водночас, дуже гостро постає питання стандартизації при вирішенні завдань взаємодії інформаційно пов'язаних комплексів телемедичних мереж, пропонованих у різний час різними розробниками. Їх повна або часткова несумісність чи невідповідність є причиною виникнення проблем із вузько специфічною термінологією і стандартами представлення даних в електронних історіях хвороб, форматами зображень, міжнародними класифікаторами діагнозів тощо. Ці проблеми набувають особливої актуальності у світлі постійного зростання потреби в швидкому обміні інформацією про пацієнтів (між лікарнями, лабораторіями, страховими компаніями, центрами медичної статистики та ін.).

**Мета дослідження** - вивчення напрямків

використання телемедичних технологій у роботі медичних закладів та можливостей удосконалення надання медичної допомоги населенню шляхом їх застосування.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети нами використано методи системного підходу та системного аналізу, що дозволило комплексно дослідити можливості оптимального використання телемедичних технологій та проаналізувати наявні проблеми і запропонувати шляхи їх вирішення.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Сучасні джерела фахової літератури розглядають телемедицину в різних ракурсах: як сукупність засобів і комплексів, які забезпечують користувачам доступ до сучасних медичних ресурсів, у тому числі міжнародних, реалізують потенціал сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій в охороні здоров'я; а також як багаторівневу та багатокомпонентну систему, що включає як медичні організації з їх професійними, інформаційними та освітніми ресурсами, медичними діагностичними пристроями, базами даних і користувачами системи, так і технічні засоби доступу до телекомунікаційних мереж, канали зв'язку і мережеві засоби, давачі та інші перетворювачі медичної інформації в цифрові електричні сигнали для подальшої передачі каналами зв'язку [5, 7-9].

У зв'язку з багатофункціональністю та багатопрофільністю в телемедичних системах сьогодні застосовують термінальне обладнання, що забезпечує відеоконсультації пацієнтів та відеоконференції для обговорення нових методів лікування, тиражування досвіду і теленавчання медичного персоналу, а також дозволяє проводити аналіз даних функціональних досліджень. Особливої ваги, на думку різних авторів, набуває можливість забезпечення доступу до баз даних, інформаційно-методичне забезпечення медичного персоналу шляхом створення серверів та аудіо-візуальна підтримка на всіх етапах медичного супроводу пацієнта [6,9].

Літературні дані свідчать про широке застосування в телемедицині систем для проведення відеоконференцій, що дозволяють учасникам у режимі реального часу проводити консиліуми, конференції, а також лекції, семінари, практичні заняття з освоєння методів діагностики та лікування шляхом забезпечення відео- та голосового зв'язку, можливості здійснювати обмін динамічними і статичними зображеннями [5,7,8].

У процесі підготовки та організації конференції особливо важливим є вибір режиму роботи – відповідно до мети, завдань та умов її проведення обирається режим розділення даних або режим поділу додатків. Слід брати до уваги, що використання першого режиму дає змогу вести синхронну демонстрацію на екранах комп'ютерів всіх учасників відеоконференції інформації про пацієнта (рентгеновські знімки, результати лабораторних досліджень, виписки з історій хвороби і т.п.), надає можливість обговорення та аналізу, розпрацювання плану подальшого лікування. Завдяки другому режиму організатор або учасник може керувати роботою віддаленого комп'ютера (гортати прозвірки під час

## Наукові огляди

телелекції; шукати необхідну інформацію про хворого або симптоми захворювання в базах даних на іншому сервері і т.п.) [7,8].

Хоча системи відеоконференцв'язку поділяються на настільні, групові та студійні, до стандартного набору їх складових компонентів належать персональний комп'ютер із відеокамерою та мікрофоном, пристрій для оцифрування даних, компресії і декомпресії аудіо та відео з метою передачі через лінії зв'язку, сканер і камеру. При цьому медичне обладнання, що входить до складу апаратно-програмного комплексу або ж періодично використовується при дистанційних комунікаціях, залежить безпосередньо від напрямку виконуваних телемедичних консультацій. Так, у телепульмонології застосовуються електронні стетоскопи, автоматизовані спірографи, пульсоксиметри, пневмотахографи. У теленеврології – електроенцефалографи, електроміографи, апарати для ультразвукової доплерографії. Телекардіологія використовує цифровий тонометр, електронний стетоскоп, електрокардіограф, а також системи холтеровського моніторингу електрокардіограм, добової реєстрації артеріального тиску, моніторингу кардіоінтервалографії. Обладнання для телеендоскопії включає відеокамери з ендоскопічними адаптерами, здатні передавати зображення з хірургічних і діагностичних оптоволоконних апаратів. У телепатології і телерадіології для передачі рентгенограм, комп'ютерних томограм, ультразвукових зображень, а також зображень зрізів тканин, мазків тощо використовуються різні комп'ютерні системи цифрового відео [1, 8, 10]. Наприклад, при проведенні морфологічних досліджень зображення з окуляра мікроскопа фіксується відеокамерою, зберігається в комп'ютері, оцифровується, передається для подальшого вивчення та опису в спеціалізовані консультативні центри. Мікроскопи з відеосистемами можуть управлятися дистанційно з віддаленого телемедичного центру і транслювати зображення в режимі он-лайн вже в цифровій формі [1]. Раніше зображення, що відносяться до променевої діагностики (наприклад, рентгенограми), при плівкових технологіях для введення в комп'ютер попередньо сканували, за наявності аналогових відеовиходів діагностичних приладів фіксували на відеомагнітофон із подальшим оцифруванням, тепер же, за наявності цифрових портів через локальну мережу безпосередньо вводяться в комп'ютер та передаються по каналах електронного зв'язку [7].

Беручи до уваги багатопрофільність медицини та широкий спектр медичних послуг, особливого значення набуває уніфікація клінічних, анамнестичних, лабораторних, променевих тощо баз даних та можливість їх передачі й отримання з використанням устаткування різних виробників.

Одним з уніфікованих та найширше застосовуваних сьогодні стандартів у галузі передачі медичних зображень є DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) – міжнародний стандарт для обробки та передачі радіологічних та інших медичних зображень від медичних пристроїв (комп'ютерних (КТ) чи магнітно-

резонансних томографів (МРТ), електронних мікроскопів тощо) до комп'ютера, який знайшов широке застосування в різних галузях медицини [10-13]. Стандарт DICOM описує паспортну частину, анамнез пацієнта, вихідні дані, фіксує процес проведення дослідження тощо для подальшої медичної інтерпретації отриманих даних [11-13].

Численні підтвердження широких можливостей DICOM, що забезпечують отримання надійного цифрового зв'язку між різним діагностичним і терапевтичним устаткуванням, яке використовується в системах різних виробників, знаходимо в сучасній науковій медичній літературі. Робочі станції, комп'ютерні і магнітно-резонансні томографи, УЗД-сканери, загальні архіви, хост-комп'ютер і мейнфрейми від різних виробників, розташовані як у приміщенні одного медичного центру, так і на великій відстані один від одного, можуть обмінюватись даними на основі DICOM з використанням відкритих мереж та стандартних протоколів, таких як TCP/IP [10-12].

Результати проведеного аналізу джерел літератури засвідчують необхідність подальшого детального вивчення можливостей цифрових та інформаційних технологій у медицині для вдосконалення способів надання медичної допомоги населенню в умовах війни. Для максимально ефективного цільового застосування інформаційних систем та отримання оптимального результату, необхідне чітке розуміння їх можливостей і функцій, що дозволить досягти кінцевої мети – надання вчасної та якісної медичної допомоги пацієнту [1,7-10].

Звичайно, жодна машина не замінить медика, що працює за покликанням та бореться за кожного пацієнта. Однак потрібно пам'ятати, що «розумні» технології полегшують роботу медичного персоналу, звільняють від «паперової» роботи, яка відбирає так багато часу, якого іноді потім не вистачає для порятунку життя і здоров'я.

**Висновки.** Беручи до уваги викладене вище, доцільним є створення уніфікованої системи електронної медичної документації: баз даних, амбулаторних медичних карт, історій хвороби, електронних довідкових і рецептурних систем. Забезпечення надійних систем архівування та відновлення інформації, системи комунікації між медичними закладами різних рівнів, оптимізація мобільних медичних програм та систем спостереження за життєво важливими показниками пацієнтів з різного рівня важкості захворюваннями гарантують безперервність лікувально-діагностичного процесу в сучасних складних умовах.

### Список літератури

1. Адамович ОО. Використання сучасної інформаційної бази при прийнятті оптимальних рішень у закладах охорони здоров'я для удосконалення способів надання якісної медичної допомоги населенню. Львів-2022. 2022. 1-77 с.
2. Сміянова ВА, редактор. Впровадження системи управління якістю у лікувально-профілактичних організаціях ISO 9001:2015. Суми: Сумський державний університет; 2019. 246 с.
3. Хавронюк МІ. Конституція України: Офіц. текст: Коментар законодавства України про права та свободи людини і громадянина. 2-е вид. Київ: Видавництво А.С.К.;

2003. 384 с.

4. Булеца СБ. Цивільні правовідносини, що виникають у сфері здійснення медичної діяльності: теоретичні та практичні проблеми [автореферат]. Нац. ун-т Одес. юрид. акад.: Одеса; 2016. 45 с.

5. Горачук В, Богатир І. Досвід розробки та впровадження інформаційної системи моніторингу якості медичної допомоги. Медичний форум. 2014;2:55-9.

6. Постанова Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2017 р. № 1075 Про затвердження Методики розрахунку вартості послуги з медичного обслуговування. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua>.

7. Осадчий ОІ. Інноваційні IT-технології на службі охорони здоров'я України. УМЖ. 2020. Режим доступу: <https://www.umj.com.ua/article/195118>.

8. Дубчак Л. Телемедицина: сучасний стан та перспективи розвитку. Системи обробки інформації. 2017;1:144-6. DOI: 10.30748/soi.2017.147.26.

9. Копняк КВ. Оцінювання ефективності впровадження медичних інформаційних систем. Економіка і організація управління. 2017;2:109-19.

10. Рибак ВА, Копчак АВ. Сучасні можливості та перспективи застосування CAD/CAM технології в лікуванні хворих із дефектами і деформаціями кісток лицевого черепа. Травма. 2015;16(3):71-8.

11. Кухлевський ЮІ, Студент ВО, Масна ЗЗ. Вплив функціонального навантаження на структуру та якість кісткової тканини коміркових відростків верхньої щелепи у молодих осіб. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2017;16(1):24-9.

12. Кухлевський ЮІ, Масна ЗЗ. Променеві біомаркери за даними конусно-променевої комп'ютерної томографії для виявлення ознак анатомічної асиметрії верхньої та нижньої щелепи у осіб зрілого віку. Світ медицини та біології. 2018;4:167-71.

13. Cherkes MB, Student VO, Masna ZZ. Variants of the maxillary sinus shapes depending on the section planes on the computed tomography. Deutscher Wissenschaftsberichter. Hameln. 2017;1:51-5. DOI: 10.19221/2017111.

## References

1. Adamovych OO. Vykorystannia suchasnoi informatsiinoi bazy pry pryiniatti optymal'nykh rishen' u zakladakh okhorony zdorov'ia dlia udoskonalennia sposobiv nadannia yakisnoi medychnoi dopomohy naseleenni. L'viv-2022 [The use of a modern information base when making optimal decisions in health care institutions to improve the methods of providing high-quality medical care to the population. Lviv-2022]. 2022. 1-77 p. (in Ukrainian).

2. Smiianova VA, editor. Vprovadzhennia systemy upravlinnia yakistiu u likuval'no-profilaktychnykh orhanizatsiakh ISO 9001:2015 [Implementation of the quality management system in medical and preventive organizations ISO 9001:2015]. Sumy: Sums'kyi derzhavnyi universytet; 2019. 246 p. (in Ukrainian).

3. Khavroniuk MI. Konstytutsiia Ukrainy: Ofits. tekst: Komentar zakonodavstva Ukrainy pro prava ta svobody liudyny i hromadianyna [Constitution of Ukraine: Official. text: Commentary on the legislation of Ukraine on human and citizen

rights and freedoms]. 2nd ed. Kyiv: Vydavnytstvo A.S.K.; 2003. 384 p. (in Ukrainian).

4. Buletsa SB. Tsyvil'ni pravovidnosyny, scho vynykaiut' u sferi zdiisnennia medychnoi diial'nosti: teoretychni ta praktychni problem [Civil legal relations arising in the field of medical activity: theoretical and practical problems] [dissertation abstract]. Nats. un-t Odes. yuryd. Akad. Odesa; 2016. 45 p. (in Ukrainian).

5. Horachuk V, Bohatyr I. Dosvid rozrobky ta vprovadzhennia informatsiinoi systemy monitorynhu yakosti medychnoi dopomohy [Experience in developing and implementing an information system for monitoring the quality of medical care]. Medychnyi forum. 2014;2:55-9. (in Ukrainian).

6. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 27 hrudnia 2017 r. № 1075 Pro zatverdzhennia Metodyky rozrakhunku vartosti posluhy z medychnoho obsluhovuvannia [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 27, 2017 No. 1075 On approval of the Methodology for calculating the cost of medical care services]. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua>. (in Ukrainian).

7. Osadchyi OI. Innovatsiini IT-tekhnohii na sluzhbi okhorony zdorov'ia Ukrainy [Innovative IT technologies in the healthcare service of Ukraine]. UMZh. 2020. Available from: <https://www.umj.com.ua/article/195118>. (in Ukrainian).

8. Dubchak L. Telemedytsyna: suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku [Telemedicine: current state and development prospects]. Systemy obrobky informatsii. 2017;1:144-6. DOI: 10.30748/soi.2017.147.26. (in Ukrainian).

9. Kopniak KV. Otsiniuvannia efektyvnosti vprovadzhennia medychnykh informatsiinykh system [Evaluation of the effectiveness of the implementation of medical information systems]. Ekonomika i orhanizatsiia upravlinnia. 2017;2:109-119. (in Ukrainian).

10. Rybak VA, Kopchak AV. Suchasni mozhlyvosti ta perspektyvy zastosuvannia CAD/CAM tekhnolohii v likuvanni khvorykh iz defektamy i deformatsiiami kistok lysevoho cherepa [Modern possibilities and prospects of using CAD/CAM technology in the treatment of patients with defects and deformations of the bones of the facial skull]. Tравма. 2015;16(3):71-8. (in Ukrainian).

11. Kukhlevs'kyi YuI, Student VO, Masna ZZ. Vplyv funktsional'noho navantazhennia na strukturu ta yakist' kistkovoї tkanyny komirkovykh vidrostkiv verkhnoi schelepy u molodykh osib [The influence of functional load on the structure and quality of bone tissue of cellular processes of the upper jaw in young people]. Klinichna anatomiiia ta operatyvna khirurhiia. 2017;16(1):24-9. (in Ukrainian).

12. Kukhlevs'kyi YuI, Masna ZZ. Promenevi biomarkery za danymy konusno-promenevoi komp'uternoi tomografii dlia vyavlennia oznak anatomichnoi asymetrii verkhnoi ta nizhnioi schelepy u osib zriloho viku [Radiation biomarkers based on cone-beam computed tomography data to detect signs of anatomical asymmetry of the upper and lower jaws in adults]. Svit medytsyny ta biolohii. 2018;4:167-71. (in Ukrainian).

13. Cherkes MB, Student VO, Masna ZZ. Variants of the maxillary sinus shapes depending on the section planes on the computed tomography. Deutscher Wissenschaftsberichter. Hameln. 2017;1:51-5. DOI: 10.19221/2017111.

## Відомості про авторів

**Коцаренко Максим Вадимович** – старший викладач кафедри медичної інформатики ФПДО ЛНМУ ім. Данила Галицького; <https://orcid.org/0000-0003-0143-0224>

**Адамович Олена Олександрівна** – асистент кафедри нормальної анатомії ЛНМУ ім. Данила Галицького; вул. Пекарська, буд. 69, м. Львів, Україна, 79010. <https://orcid.org/0000-0001-5729-1118>

**Адамович Олександр Петрович** – доцент кафедри інфекційних хвороб ЛНМУ ім. Данила Галицького; вул.

Наукові огляди

---

---

Пекарська, буд. 69, м. Львів, Україна, 79010. <https://orcid.org/0000-0002-0167-917X>

**Information about the authors**

**Kotsarenko Maksym Vadymovych** – Senior Lecturer of the Department of Medical Informatics Department of Postgraduate Education, Danylo Halytsky Lviv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine. <https://orcid.org/0000-0003-0143-0224>

**Adamovych Olena Oleksandrivna** - PhD, Assistant Professor of Normal Anatomy Department, Danylo Halytsky Lviv National Medical University; <https://orcid.org/0000-0001-5729-1118>

**Adamovych Oleksandr Petrovych** – PhD, Associate Professor of Infectious Diseases, Danylo Halytsky Lviv National Medical University; <https://orcid.org/0000-0002-0167-917X>.

*Надійшла до редакції 12.12.22*

*Рецензент – проф. Кривецький В.В.*

*© М.В. Коцаренко, О.О. Адамович, О.П. Адамович, 2023*