

ЦИФРОВА МЕДИЦИНА: ОСОБЛИВОСТІ ТА ПРОБЛЕМИ СТАНОВЛЕННЯ В УКРАЇНІ

DIGITAL MEDICINE: FEATURES AND PROBLEMS OF ESTABLISHMENT IN UKRAINE

Цифрова трансформація суспільства проникла у медичну сферу, що спричинило виникнення понять E-медицина або Digital Health. Цифрове здоров'я включає програми для мобільного здоров'я, електронні медичні записи, переносні пристрої, телемедицину та персоналізовану медицину. Встановлено, що третина населення України використовує Інтернет мережу для пошуку інформації, що пов'язана зі здоров'ям та ліками. Проникнення цифрових технологій у сферу охорони здоров'я здійснюється за трьома напрямками: впровадження Медичних інформаційних систем, використання інформаційних систем для моніторингу стану пацієнтів та з метою діагностики. Цифрову трансформацію медичної сфери стримують технічні та соціальні причини. До перших відносять низький рівень забезпеченість комп'ютерами та доступом до мережі Інтернет медичних закладів, до других – низький рівень «цифрової» грамотності працівників лікарень та пацієнтів.

Ключові слова: цифрове здоров'я, медичні інформаційні системи, Digital Health, eHealth, цифровізація медицини.

The digital transformation of society has covered various spheres of its life, digitization has touched the medical sphere as well. The penetration of digital technologies has given rise to the concepts of E-medicine or Digital Health. Digital health includes mobile health applications, electronic health records, wearable devices, telemedicine, and personalized medicine. It was established that a third of the population of Ukraine uses the Internet to search for information related to health and medicines and to make an appointment with a doctor. The penetration of digital technologies into the field of health care is carried out in three directions: the introduction of Medical Information Systems, the use of information systems for monitoring the condition of patients and for the purpose of diagnosis. The article describes common medical information systems. Ukraine has an electronic health care system (EHS), which includes a single central database and business electronic medical information systems. In ESOZ, the state guarantees the security of the system, and private medical institutions – providing services to users. The disadvantages of the functioning of the e-Health system in Ukraine are the lack of a system for the exchange of information arrays between various health care institutions, the absence of a mechanism for the use of telecommunications in the provision of medical services. One of the poorly developed areas of eHealth is telemedicine. It has been established that in the conditions of war, telemedicine is able to meet the needs of temporarily displaced persons and persons staying in the occupied territories. The digital transformation of the medical field is held back by technical and social reasons. The first include the low level of provision of computers and access to the Internet in medical institutions, and the second – the low level of «digital» literacy of hospital workers and patients. In order to solve the mentioned problems, it is proposed to intensify the provision of hospitals with high-speed Internet, medical information systems, electronic data exchange technologies, RFID technologies (radio frequency identification of persons) and to organize the improvement of the «digital literacy» of doctors.

Key words: digital health, medical information systems, Digital Health, eHealth, digitization of medicine.

УДК 004:614

DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.1-16>

Корчинський І.О.¹

д.е.н., доцент,
доцент кафедри
фундаментальних дисциплін,
Львівська медична академія
імені Андрея Крупинського
Фірман Н.А.
викладач кафедри
фундаментальних дисциплін,
Львівська медична академія
імені Андрея Крупинського

Korchynskiy Ivan

Lviv Medical Academy
named after Andrei Krupinsky
Firman Nelia
Lviv Medical Academy
named after Andrei Krupinsky

Постановка проблеми. Цифрові технології активно увійшли в життя сучасної людини, змінивши при цьому спосіб її життя, світогляд та поведінку. Вчені та керівники економічно розвинутих країн усвідомили, що подальший розвиток світу нерозривно буде пов'язаний саме із цифровими технологіями. На сьогодні цифрові технології змінили систему освіти (використання технологій дистанційного навчання), урядування (е-голосування), торгівлю (інтернет-торгівля), сферу послуг (виклик таксі, готельно-ресторанні послуги). За таких умов сфера охорони здоров'я не може залишитись осторонь «цифрових» змін.

Проникнення цифрових технологій у сферу охорони здоров'я – прорив для забезпечення доступу до якісних медичних послуг всіх громадян незалежно від місця проживання, соціального статусу, рівня доходів. Існуюча система надання медичних

послуг є вертикальною і орієнтована на медичні заклади. При організації такої моделі пріоритетом є забезпечення організаційних вимог для зручності медичного закладу, а не зручність пацієнта. Проблемою існуючої моделі також є неспроможність швидко розширюватись, змінюватись, щоб задовільнити нові інформаційні потреби пацієнтів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Впровадження цифрових технологій в сферу охорони здоров'я активно обговорюється іноземними вченими, зокрема: Л. Каном [1] М. Мітчелом [1], К. Бернштейн [7], Я. Ронкільо; А. Меєрс, С. Корвек [2], Б. Кінгом, Е. Фішман [3], Л. Вудсом [4]. Серед вітчизняних вчених дослідженню впровадження цифрових технологій у сферу охорони здоров'я дослідження проводили такі вчені: В. Авер'янов, Н. Авраменко, В. Гриценко [5], В. Москаленко, М. Музика, А. Пироженко [6] та інші. Ґрунтуючись

¹ ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9231-1946>

на результатах досліджень вчених зазначимо, що проблеми впровадження цифрових технологій у медичну сферу набувають особливої актуальності і потребують поглибленого розгляду.

Формування цілей статті. Метою написання статті є дослідження передумов, особливостей впровадження цифрових технологій у сферу охорони здоров'я, виявлення проблем цифрової трансформації медичної галузі та розробка заходів їх подолання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Поширеність цифрових технологій у медицині стала причиною до виникнення нового поняття Е-медицина або Digital Health. Digital Health – складне міждисциплінарне поняття, що поєднує перетин концепцій охорони здоров'я та технологій. Е-медицина включає програмне забезпечення, обладнання та послуги. Digital Health – це, перш за все, програми для мобільного здоров'я (mHealth), електронні медичні записи (EHR), електронні медичні записи (EMR), переносні пристрої, телемедицину та телемедицину, а також персоналізовану медицину [7].

Поширення Digital Health не обмежується багатими країнами. За даними Спеціальної групи мобільних технологій (GSMA) у 2020 р. зафіксовано понад 5 мільярдів унікальних цифрових

абонентів приблизно дві третини світового населення включаючи 2,27 мільярда щомісячних активних Facebook користувачів [8]. На сучасному етапі найбільше зростання поширення цифрових технологій спостерігається в країнах з низьким рівнем доходу. Так, за даними дослідницького центру Pew Research Center, 84% людей у країнах, що розвиваються, мають доступ до мережі Інтернет, проти 90% людей у США [9]. Тобто спостерігаємо вирівнювання відставання бідних країн у сфері використання мобільних технологій. Щодо України, то за даними 2020 р. 79,2% українських домогосподарств мають доступ до мережі Інтернет, а 27,2% домогосподарств використовували його для пошуку інформації, пов'язаної з питаннями здоров'я як для себе, так і для інших та з метою запису на прийом до лікаря-спеціаліста (див. рис. 1).

Безумовно, що таке використання Інтернет технологій відображає лише окремих, виключно організаційний аспект. Digital Health – це значно ширше і складніше поняття. Так, за визначенням ВООЗ сфера електронного здоров'я передбачає використання інформаційних та комунікаційних технологій у сфері охорони здоров'я, включаючи надання медичної допомоги, організацію нагляду за здоров'ям населення, медичну освіту, поширення

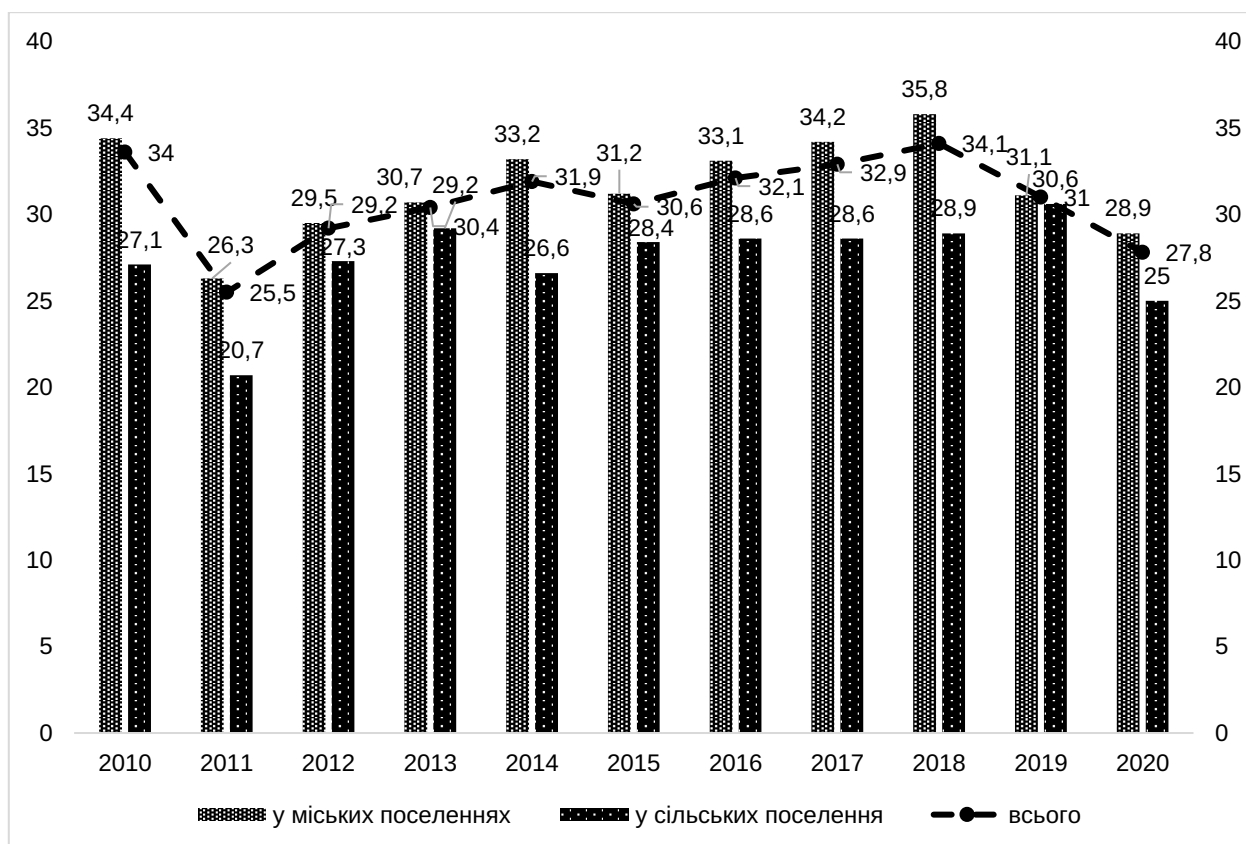


Рис. 1. Питова вага домогосподарств України, що користувалося інтернет-послугами для пошуку інформації, що пов'язана зі здоров'ям, як для себе так і для інших, упродовж 2010–2020 рр.,%

Джерело: складено авторами

знань, навичок та результатів досліджень (рис. 2). В Україні в межах реалізації Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України запрацювала система eHealth. Щоправда, термін «eHealth» використовується як система обліку ресурсів медичної галузі. Основною метою впровадження було підвищення ефективності використання коштів платників податків, а вже тільки після – з метою підвищення якості надання медичних послуг. В Україні Центральний компонент зберігає дані поки що лише реєстру пацієнтів і фіксування вибору лікаря [10].

Передумовами для активного поширення цифрових технологій у медичній сфері є розвинута нормативно-правова база та розвинуті бази даних пацієнтів, медичних працівників, закладів охорони здоров'я, лікарських засобів, обладнання, стандартів та протоколів лікування, аналітичної медичної статистичної інформації. Проте головним рушієм «цифрових» змін можна вважати зростаючий попит пацієнтів. В умовах активної цифрової трансформації суспільства виникли нові моделі взаємовідносин пацієнт-лікар.

Активно розвитку набули Медичні інформаційні системи (МІС) (див. табл. 1).

Інформаційні системи значно спростили організаційні аспекти функціонування медичних закладів – система запису на прийом, реєстр пацієнтів, обробка облікової та статистичної інформації. Станом на 2022 р. 80% паперової медичної інформації покрито електронними медичними записами.

Проте попри наявні переваги, в системі наявні й недоліки: відсутність системи обміну інформаційними масивами між різними закладами охорони здоров'я, відсутній механізм до використання телекомунікацій при наданні медичних послуг.

З метою налагодження взаємодії між медичними закладами створено електронну систему охорони здоров'я (ЕСОЗ). Ця інформаційно-телекомунікаційна система є гібридною, тобто включає єдину центральну базу даних та бізнесові електронні медичні інформаційні системи. Держава бере на себе гарантування безпеки системи, а приватні медичні заклади – надання сервісів користувачам.

Одним із задекларованих, але так і мало реалізованих, напрямів eHealth є телемедицина. Телемедицина – галузь медицини, що

Напрями впровадження цифрових технологій у медичній сфері		
ІТ – системи, що допомагають управляти клінікою	ІТ – системи для моніторингу пацієнта	Технології штучного інтелекту, що використовуються в діагностиці
Організація управління медичними закладами (EMCiMED, Медучет SQL, Doctor Eleks, Clinic365, MedElement, Medods)	Засоби моніторингу стану пацієнта в клініці та дома – моніторинг серця, геодинамічний моніторинг, моніторинг дихання (пульсоксиметрія, капнографія), моніторинг рівня глюкози в крові, моніторинг пологів, моніторинг терапії раку	Радіологія – комп'ютерна томографія, ядерно-магнітний резонанс Гістологія та дерматологія – обробка зображень для встановлення діагнозів Терапія (кардіологія, неврологія) і хірургія – поєднання штучного інтелекту з робототехнікою
<ul style="list-style-type: none"> - зниження рівня бюрократії; - економія часу персоналу; - зменшення ментального напруження; - покращення організації процесу діагностики та лікування 	<ul style="list-style-type: none"> - зменшення навантаження на медичний персонал; - оптимізація роботи медичного персоналу; - підвищення ефективності лікування 	<ul style="list-style-type: none"> - підвищення рівня якості діагностики шляхом використання штучного інтелекту для обробки зображень; - використання штучного інтелекту у поєднанні з робототехнікою

Рис. 2. Напрями впровадження цифрових технологій у медичній сфері

Джерело: складено авторами

**Медичні інформаційні системи,
які використовуються українськими закладами охорони здоров'я**

Види МІС	Опис МІС	Функціональні характеристики	Переваги	Недоліки
Health24	МІС, яка не вимагає є хмарною технологією, не вимагає придбання ліцензії. МІС призначена для використання в державних та приватних мед. закладах	реєстрація медзакладів, укладання декларацій між лікарем та пацієнтом; електронна реєстратури; загальнолікарняна бази пацієнтів онлайн; моніторинг завантаженості та планування графіка роботи лікарів; робочий календар та графіка прийомів онлайн	наявність опції «робочий стіл керівника», вбудована інтеграція з телефонією UIS, інтеграція з іншими телефонами по API	не підтримується багатофакторна авторизація, резервне копіювання в декількох місцях, обмежені можливості вбудованої інтеграції
MedElement	МІС, що використовується для автоматизації роботи клінік, клінік ДРТ, стоматологій, аптек, блоків живлення, приватних медичних практик.	підтримка автоматизації всієї медичної документації, формування звітів, збір маркетингової інформації, облік фінансів, послуг та ін	Наявність технології прийняття клінічних рішень, зручні веб-сервіси, наявність мобільного застосування для швидкого пошуку лікаря, записи на прийом і ведення комунікації	не зручний інтерфейс
Clinic365	спеціалізоване CRM-рішення для комерційних клінік	облік пацієнтів, управління розкладом, контроль фінансових взаємин із пацієнтами	Інтегрована CRM-система, налаштування роботи з електронними медичними картками пацієнта, підтримка IP-телефонії, звіти й управління доступом	відсутня багатофакторна авторизація, не підтримуються повідомлення клієнтів
Doctor Eleks	МІС, що дозволяє оптимізувати роботу клінік будь-якого розміру і профілю (приватних і державних)	ведення картки пацієнта, особистий кабінет лікаря, модуль реєстратури, звітності та оплати, редагування шаблонів документів, формування графіку роботи співробітників	Потужний функціонал, наявність комунікаційного сервера для обміну даними у форматі із суміжними ІС, зовнішніми лабораторіями, страховими компаніями. МІС підключена до системи eHealth	не підтримуються електронні напрямки

Джерело: складено авторами за [11]

використовує телекомунікаційні й електронні інформаційні (комп'ютерні) технології для надання медичної допомоги й послуг у сфері охорони здоров'я в точці необхідності (у тих випадках, коли географічна відстань є критичним чинником) [12]. Розвиток телемедицини в Україні розпочався з 2000-х років з пілотних проєктів у Дніпропетровській, Одеській та Харківських областях. Проте телемедицина не набула поширення через об'єктивні та суб'єктивні причини: недовіра до «віртуального» прийому, низький рівень інформаційної обізнаності старшого покоління та технічна невідповідність лікарів. Для прикладу, у 2020 р. 62% споживачів медичних послуг у США надали перевагу «віртуальним прийомам» у лікаря. В умовах війни, коли понад 20% території є окупованою, а понад 6,5 млн. осіб стали вимушеними переселенцями, актуалізувалась проблема розвитку телемедицини. Доцільно

зазначити, що з початку війни були запроваджені боти, чати з лікарями, які готові були надавати безкоштовні консультації онлайн [13].

Проблеми поширення цифрових технологій у медицині можна згрупувати у дві групи: пов'язані із технічним забезпеченням та пов'язані із низьким рівнем інформаційної культури. Щодо технічного забезпечення вітчизняних лікарень, доцільно зазначити, що тільки 57% з них відповідають мінімальним вимогами комп'ютеризації [14]. Вирішити ці проблеми можна шляхом забезпечення лікарень високошвидкісним інтернетом, медичними інформаційними системами, технологіями електронного обміну даними, RFID-технологіями (радіочастотна ідентифікація осіб). З метою пришвидшення цифровізації медичної сфери необхідно підвищувати «цифрову грамотність» персоналу, а саме організувати підвищення кваліфікації лікарів щодо користування МІС.

Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямі. Конституція України гарантує кожному громадянину право на охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування. Україна, як європейська держава, прагне забезпечити своїх громадян медичними послугами високої якості.

Цифрові технології проникли у життя суспільства, видозмінивши його. На сьогодні медицина все більше стає «цифровою». У світі застосовуються поняття Е-медицина або Digital Health. Вказані поняття охоплюють програми для мобільного здоров'я, електронні медичні записи, переносні пристрої, телемедицину та персоналізовану медицину. Цифрові технології в сфері охорони здоров'я пов'язані як із підвищенням якості організації обслуговування пацієнтів, так і з діагностикою та моніторингом стану пацієнта.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Marc Mitchell, Lena Kan (2019) Digital Technology and The Future of Health Systems. *Health Systems & Reform*. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23288604.2019.1583040>.
2. Ronquillo Y., Meyers A., Scott J. Korvek (2022). Digital Health. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>.
3. King B., Fishman E. K., Horton K. M., Rowe S. P. (2018) The Incipient Digital Revolution in Hospitality and Health Care: Digital Is Hospitable. *Am Coll Radiol*. № 15(9). P. 1351–1353.
4. Woods L., Cummings E., Duff J., Walker K. (2018) Partnering in Digital Health Design: Engaging the Multidisciplinary Team in a Needs Analysis. *Stud Health Technol Inform*, no. 252, pp. 176–181.
5. Гриценко В. В. Цифрова медицина та інтелектуальні інформаційні технології – основа охорони здоров'я майбутнього. *Вісник НАН України*. 2016, № 5. С. 41–43.
6. Пирожено А. Електронна медицина – вимога сьогодення. *Практика управління медичним закладом*. 2018. № 11. С. 16–20. URL: <http://med-info.net.ua/index.php?q=content/elektronna-medytsina-vymoga-syogodennya>.
7. Bernstein C. Digital Health. URL: <https://www.techtarget.com/searchhealthit/definition/digital-health-digital-healthcare>.
8. Digital technologies: shaping the future of primary health care. World Health Organization 2018. URL: <https://www.who.int/docs/default-source/primary-health-care-conference/digital-technologies.pdf>.
9. Pouschter J, Stewart R. Smartphone Ownership and Internet Usage Continues to Climb in Emerging Economies but advanced economies still have higher rates of technology use. Pew Research Center; 2016. URL: <http://www.pewglobal.org/2016/02/22/smartphone-ownership-and-internet-usage-continuesto-climb-in-emerging-economies>.
10. Соколенко Л. Ф., Линник С. О. Впровадження засобів цифрового управління в сфері охорони здоров'я. *Державне управління: удосконалення та*

розвиток. 2020. № 8. URL: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=1717>. DOI: 10.32702/2307-2156-2020.8.53.

11. Медичні інформаційні системи: огляд можливостей і приклади використання. URL: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/medical-information-systems.html>.
12. Юрочко Т. Електронна охорона здоров'я. URL: <http://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/21034>.
13. Андреасян Г. Телемедицина в Україні: нові можливості під час війни. URL: <https://blog.liga.net/user/handreasian/article/44440>.
14. Бадіков Т. Комп'ютеризація лікарень. Вимушений крок чи нові можливості? URL: <https://blogs.pravda.com.ua/authors/badikov/5eaffa47eabf9>.

REFERENCES:

1. Marc Mitchell, Lena Kan (2019). Digital Technology and The Future of Health Systems. *Health Systems & Reform*. Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23288604.2019.1583040>.
2. Ronquillo Y., Meyers A., Scott J. Korvek (2022). Digital Health. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>.
3. King B., Fishman E. K., Horton K. M., Rowe S. P. (2018). The Incipient Digital Revolution in Hospitality and Health Care: Digital Is Hospitable. *Am Coll Radiol*. № 15(9), pp. 1351–1353.
4. Woods L., Cummings E., Duff J., Walker K. (2018). Partnering in Digital Health Design: Engaging the Multidisciplinary Team in a Needs Analysis. *Stud Health Technol Inform*, no. 252, pp. 176–181.
5. Hrytsenko V. V. (2016). Tsyfrova medytsyna ta intelektualni informatsiini tekhnolohii – osnova okhorony zdorovia maibutnoho [Digital medicine and intelligent information technologies are the basis of future healthcare]. *Visnyk NAN Ukrainy*, no. 5, pp. 41–43.
6. Pyrozhenko A. (2018). Elektronna medyt-syna – vymoha sohodennia [Electronic medicine is today's requirement]. *Praktyka upravlinnia medych-nym zakladom*, no. 11, pp. 16–20. Available at: <http://med-info.net.ua/index.php?q=content/elektronna-medytsina-vymoga-syogodennya>.
7. Bernstein C. Digital Health. Available at: <https://www.techtarget.com/searchhealthit/definition/digital-health-digital-healthcare>.
8. Digital technologies: shaping the future of primary health care. World Health Organization 2018. Available at: <https://www.who.int/docs/default-source/primary-health-care-conference/digital-technologies.pdf>.
9. Pouschter J, Stewart R. (2016). Smartphone Ownership and Internet Usage Continues to Climb in Emerging Economies but advanced economies still have higher rates of technology use. Pew Research Center. Available at: <http://www.pewglobal.org/2016/02/22/smartphone-ownership-and-internet-usage-continuesto-climb-in-emerging-economies>.
10. Sokolenko, L., Lynnyk, S. (2020). Introduction of digital control tools in the field of healthcare [Implementation of digital management tools in the field of health care]. *Derzhavne upravlinnya: udoskonalennya ta roz-vytok*, vol. 8. Available at: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=1717>. DOI: 10.32702/2307-2156-2020.8.53.

11. Medychni informatsiini systemy: ohliad mozhlyvostei i pryklady vykorystannia [Medical information systems: overview of possibilities and examples of use]. Available at: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/medical-information-systems.html>.

12. Yurochko T. Elektronna okhorona zdorovia [Electronic health care]. Available at: <http://ekmair.ukmaedu.ua/handle/123456789/21034>.

13. Andreasian H. Telemedytsyna v Ukraini: novi mozhlyvosti pid chas viiny. [Telemedicine in Ukraine: new opportunities during the war]. Available at: <https://blog.liga.net/user/handreasian/article/44440>.

14. Badikov T. Kompiuteryzatsiia likaren. Vymushenyi krok chy novi mozhlyvosti? [Computerization of hospitals. Forced move or new opportunities?] Available at: <https://blogs.pravda.com.ua/authors/5eaffa47eabf9>.