

УДК 37.013.46

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2021-5\(5\)-564-571](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2021-5(5)-564-571)

Сілкова Олена Вікторівна кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри медичної інформатики та медичної і біологічної фізики, Полтавський державний медичний університет, вул. Шевченка, 23, м. Полтава, 36011, e-mail: silkova@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2605-204X>

Макаренко Олександр Володимирович кандидат педагогічних наук, доцент кафедри медичної інформатики та медичної і біологічної фізики, Полтавський державний медичний університет, вул. Шевченка, 23, м. Полтава, 36011, e-mail: makarenko.aleksandr.87@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0075-6110>

Макаренко Володимир Іванович кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри медичної інформатики та медичної і біологічної фізики, Полтавський державний медичний університет, вул. Шевченка, 23, м. Полтава, 36011, e-mail: volf.63.12@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5591-6145>

Хміль Олена Всеволодівна кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри дитячої терапевтичної стоматології з профілактикою стоматологічних захворювань, Полтавський державний медичний університет, вул. Шевченка, 23, м. Полтава, 36011, e-mail: khmilelena@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5390-9099>

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У РОЗВИТКУ ТА ФОРМУВАННЮ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МЕДИЧНИХ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ

Метою статті є розкриття ролі інформаційно-комунікаційних технологій у розвитку та формуванні професійних знань, умінь здобувачів вищої медичної освіти під час вивчення медичних експертних систем з дисципліни «Медична інформатика». Для досягнення поставленої мети були використані методи обґрунтування, узагальнення, систематизація теоретичного та практичного матеріалу. На основі аналізу науково-дослідницької літератури визначені поняття: професійна компетентність і професійна компетенція здобувача вищої медичної освіти. Зазначені цілі професійно спрямованого викладання інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема при вивченні теми «Експертні системи у медицині». Виділені технологічні особливості сучасної медичної освіти:

- мобільність - миттєве поширення інформації;

- необмежена кількість інформаційних ресурсів - віртуальні засоби масової інформації, групи в соціальних мережах, сторінки в соціальних мережах, професійні спільноти, сайти, блоги, і багато іншого;
- великі обсяги даних і розвинена аналітика – комп'ютерне навчання, штучний інтелект, засоби автоматизації досліджень;
- хмарні технології - можливість зберігання і обробки величезних обсягів даних;
- віртуальна реальність і додаткова реальність.

У статті висвітлена перспектива створення електронної системи охорони здоров'я, висвітлені: загальне визначення експертних систем, їх будова, приклади медичних експертних систем у різних професійних напрямках, що використовуються при вивченні дисципліни «Медична інформатика» під час навчання здобувачів вищих медичних закладів та у медичній практиці лікарів. Крім того, розглянуті переваги і недоліки використання медичних експертних систем у майбутній практичній діяльності лікаря.

Висновки. З'ясовано, що вивчення та використання медичних експертних систем з дисципліни «Медична інформатика» розвиває та формує професійні компетенції майбутніх лікарів, надає можливості для виявлення і вивчення проблемної ситуації з їх професійної діяльності, створює можливості для формування критичних знань, їх застосування на практиці.

Ключові слова: медична освіта, експертні системи, медична інформатика, професійні компетенції, процес навчання, майбутні лікарі.

Silkova Olena Viktorivna Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Senior Lecturer at the Department of Medical Informatics and Medical and Biological Physics, Poltava State Medical University, Shevchenka St., 23, Poltava, 36011, e-mail: silkova@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2605-204X>

Makarenko Oleksandr Volodymyrovych Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor of Medical Informatics and Medical and Biological Physics, Poltava State Medical University, Shevchenka St., 23, Poltava, 36011, e-mail: makarenko.aleksandr.87@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0075-6110>

Makarenko Volodymyr Ivanovych Candidate of Pedagogic Sciences, Senior Lecture at the Department of Medical Informatics and Medical and Biological Physics. Poltava State Medical University, Shevchenka St., 23, Poltava, 36011, e-mail: volf.63.12@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5591-6145>

Khmil Olena Vsevolodivna Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Senior Lecturer at the Department of Pediatric Therapeutic Dentistry with Prevention of Dental Diseases Poltava State Medical University, Shevchenka St., 23, Poltava, 36011, e-mail: khmilelena@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5390-9099>

THE ROLE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT AND FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF FUTURE DOCTORS DURING MEDICAL EXPERT PROGRAMM STUDYING

Abstract. The purpose of the article is to reveal the role of information and communication technologies in the development and formation of professional knowledge, skills of higher medical education in the study of medical expert systems in the discipline of "Medical Informatics". To achieve this goal, methods of substantiation, generalization, systematization of theoretical and practical material were used. Based on the analysis of the research literature, the concepts are defined: professional competence and professional competence of the applicant of higher medical education. The goals of professionally oriented teaching of information and communication technologies are indicated, in particular, when studying the topic "Expert systems in medicine". Selected technological features of modern medical education:

- mobility - instant dissemination of information;
- unlimited number of information resources - virtual media, groups on social networks, pages on social networks, professional communities, sites, blogs, and much more;
- large amounts of data and developed analytics - computer training, artificial intelligence, research automation tools;
- cloud technologies - the ability to store and process huge amounts of data;
- virtual reality and augmented reality.

The article highlights the prospects of creating an electronic health care system, highlights: general definition of expert systems, their structure, examples of medical expert systems in various professional fields used in the discipline "Medical Informatics" in the training of applicants for higher medical institutions and in medical practice of doctors. In addition, the advantages and disadvantages of using medical expert systems in the future practice of the doctor are considered.

Conclusions. It was found that the study and use of medical expert systems in the discipline of "Medical Informatics" develops and forms the professional competencies of future doctors, provides opportunities to identify and study problematic situations in their professional activities, creates opportunities for critical knowledge, their application in practice.

Keywords: medical education, expert systems, medical informatics, professional competences, studying process, future doctors.

Постановка проблеми. Відомо, що основним джерелом прогресу у всіх сферах діяльності сучасного суспільства є інформація і знання, в той же час, медична освіта сьогодні зазнає великих змін через появу інноваційних комп'ютерних технологій навчання, збільшення обсягу знань і швидкість їх

отримання, дистанційне навчання, мобільність студентів. Таким чином, одним із завдань викладачів вищих медичних закладів навчання є формування у майбутнього фахівця системи охорони здоров'я професійних компетенцій і компетентностей, що забезпечують його ефективну діяльність в сучасних умовах. У зв'язку з цим, вважаємо за доцільне розглянути поняття професійної компетентності і професійної компетенції здобувача вищої освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Під компетенцією розуміють наперед задану вимогу до освітньої підготовки здобувача вищої освіти, а під компетентністю - якість особистості, яка вже відбулася [8, 95]. Професійну компетентність розглядають як цілісну інтегральну характеристику сукупності компетенцій, заснованих на фундаментальних психолого-педагогічних знаннях і придбаному досвіді, яка проявляється в практичній діяльності в єдності з особистісними якостями. Тобто компетенції виступають як цілі освітнього процесу, а компетентність - як результат, сукупність особистісних якостей фахівця [8, 102]. В процесі навчання здобувача вищої освіти в медичному навчальному закладі формування академічних компетенцій в значній мірі здійснюється із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) [5, 207]. В даний час в Україні активно ведуться роботи зі створення електронного уряду. В рамках цих робіт поряд з іншими системами здійснюється розробка електронної освіти, електронного охорони здоров'я та біоінформатики [1, 23]. Розробка електронної системи охорони здоров'я передбачає комплексну інформатизацію системи охорони здоров'я і створення єдиного інформаційного простору охорони здоров'я. Цілями електронної освіти є підвищення якості освіти, демократичності (можливості вільного взаємодії з викладачем), доступності (навчально-методичних матеріалів), наочності (результатів навчання, пропусків занять, рейтингу здобувачів вищої освіти), зменшення витрат на освіту [11, 101]. Реалізація цих цілей буде здійснюватися з широким застосуванням ІКТ: хмарних технологій, локальних мереж закладів освіти, електронної пошти, соціальних мереж, ряду ресурсів Інтернет, медичних інформаційних систем, штучного інтелекту [3, 136].

Метою статті є розкриття ролі та значення інформаційно-комунікаційних технологій у розвитку та формуванню професійних знань, умінь здобувачів вищої медичної освіти під час вивчення теми «Медичні експертні системи» з дисципліни «Медична інформатика».

Виклад основного матеріалу. Викладачі кафедри медичної інформатики, медичної і біологічної фізики Полтавського державного медичного університету приділяють велику увагу формуванню професійних компетенцій у здобувачів медичної освіти під час проведення лекційних і практичних занять з медичної інформатики. Розглядаючи поняття професійні компетенції, ряд дослідників виділяють декілька основних компетенцій, а саме :

- прості (базові) компетенції (що формуються на основі знань, умінь, здібностей, легко фіксуються, які проявляються в певних видах діяльності);

– ключові компетенції - надзвичайно складні для обліку і вимірювання, які проявляються у всіх видах діяльності, що відображають духовний світ особистості і зміст її діяльності.

За класифікацією ключових компетенцій, виділяють інформаційні компетенції - навички діяльності по відношенню до інформації в навчальних предметах і в навколишньому світі. Володіння сучасними засобами пошуку, аналізу та відбору необхідної інформації, її перетворення, збереження і передачі; оволодіння комп'ютерними знаннями, умінням використовувати можливості ІКТ в практичній професійній діяльності є для них в даний час надзвичайно актуальним. При формуванні та вдосконаленні всіх вище перерахованих видів компетенцій на сучасному етапі широко використовуються комп'ютерні технології. Зупинимося на ролі ІКТ при формуванні найбільш важливих в навчальному процесі вищого медичного навчального закладу професійних компетенцій у здобувачів освіти. Навчально-пізнавальні компетенції формуються під час вивчення дисципліни «Медична інформатика» при ознайомленні з можливостями різних браузерів Інтернет, з ресурсами глобальної мережі: сайтом Президента, сайтами державних органів, правовими порталами, національними та міжнародними професійно-орієнтованими ресурсами Інтернет, медичними бібліотеками, сайтами медичних навчальних закладів і лікувально-профілактичних установ. Формування інформаційних компетенцій і комунікативних компетенцій здійснюється при ознайомленні здобувачів освіти з професійно-орієнтованими ресурсами Інтернет, з класифікацією і можливостями різних інформаційно-пошукових систем, експертними системами, електронною поштою, хмарними технологіями [2, 92]. Розглянемо більш детально формування та розвиток всіх цих компетенцій під час вивчення теми «Медичні експертні системи».

Під експертними системами (ЕС) розуміють систему штучного інтелекту, що використовує накопичені знання для забезпечення високоєфективного рішення задач у вузькій професійній області, а також може пропонувати користувачу рішення проблем з цієї галузі і обґрунтовувати їх [9, 1083].

Зазвичай, експертна система складається з бази знань, механізму логічного виводу і підсистеми обґрунтувань.

Медична експертна система акумулює професійні знання лікарів і фахівців з певної предметної галузі, використовуючи їх для формування бази знань, яка містить набір взаємопов'язаних правил. При прийнятті рішень стає можливим аналіз наслідків різних рішень у вигляді питань "що буде, якщо...", не витрачаючи часу на трудомісткий процес програмування [10, 136].

На лекційних заняттях розглядається будова ЕС і їх переваги:

- сталість, ЕС нічого не забувають на відміну від людини;
- відтворюваність, можна зробити будь-яку кількість копій ЕС, а навчання нових експертів забирає багато часу і коштів;
- ефективність, можна збільшити продуктивність і зменшувати витрати персоналу;

- завершеність, ЕС може виконувати огляд всіх транзакцій, а людина-експерт зможе зробити огляд тільки окремої вибірки;
- широта, можуть бути об'єднані знання багатьох експертів, що дає системі більше можливостей, ніж може досягти одна людина;
- зниження ризику ведення справи завдяки послідовності прийняття рішення і компетентності.

Разом з тим виділяємо недоліки ЕС:

- творчий потенціал, людина може реагувати творчо на незвичайні ситуації, ЕС системи не можуть;
- навчання, людина автоматично адаптується до зміни середовища; ЕС потрібно модифікувати;
- сенсорний досвід, людина у своєму розпорядженні має широкий діапазоном сенсорного досвіду; ЕС в даний час засновані на введенні символів.

Також, наводимо приклади ЕС в медицині:

- DXPlain приклад інтелектуальної системи підтримки клінічних рішень, використовується для асистування в процесі діагностики і містить у своїй базі знань симптоми, лабораторні дані і процедури, що зв'язують їх зі списком діагнозів;
- CASNET призначена для діагностики і вибору стратегії лікування глаукоми;
- MYCIN, EMYCIN призначена для діагностики та лікування інфекційних захворювань крові;
- Germwatcher була розроблена в допомогу епідеміологу, містить великий обсяг даних по різним мікробіологічними культурам, включає базу знань, засновану на правилах, яка використовується для генерації гіпотез про можливих інфекціях,
- PEIRS інтерпретує і коментує звіти по хімічним патологіям;
- Puff призначена для інтерпретації результатів функціонального пульмонологічного тесту;
- HELP - повна госпітальна інформаційна система, заснована на технологіях штучного інтелекту, вона підтримує не тільки стандартні функції госпітальних інформаційних систем, але функції підтримки прийняття рішень та багато інших [6, 114].

На практичних заняттях здобувачі освіти вивчають онлайн-версії медичних експертних систем. В таких ЕС будь-який користувач може встановити діагноз з тією або іншою часткою ймовірності. Одна з подібних систем EasyDiagnosis компанії MatheMEDics. Дана система є безкоштовним сервісом, де надається можливість встановити діагноз хвороби або причини нездужання за допомогою тесту. Вибравши одну з 19 категорій, наприклад «Кашель», сервіс попереджає користувача що при введенні невірних даних, діагноз не може бути визначений вірно. Після прийняття умов сервісу користувачем, відкривається вікно з тестом, де необхідно вказати свою стать і

вік і потім приступити до відповідей на питання. Варто відзначити, що неоднозначні питання виділені синім кольором, і при натисканні користувачеві надається розгорнута версія питання. Після того як всі питання пройдені (їх кількість варіюється в залежності від хвороби), з'являється діаграма, де в процентному співвідношенні надається ймовірність наявності тієї чи іншої хвороби. Інша програма «Домашній доктор» - проста медична експертна система. Вона визначає характер захворювання, ґрунтуючись на відповідях користувача, отриманих в результаті діалогу. База знань включає близько 100 поширених захворювань [4, 89; 7, 114].

Отже, медичні експертні системи сприяють активному зануренню у професійне середовище, формують професійні риси майбутнього лікаря, розвивають професійний інтелект, критичне мислення, самостійність, впевненість у собі, сприяють пізнанню нових знань, набуттю умінь для успішної професійної діяльності.

Таким чином, інформаційно-комунікаційні технології відіграють велику роль у розвитку та формуванню професійних компетенцій майбутніх лікарів, зокрема під час роботи з медичними ЕС. Вони формують здатність розв'язувати професійні задачі на основі використання професійних знань, умінь, комунікації.

Література

1. Інноваційна Україна 2020. Національна доповідь: за ред. Гейця В.М.; НАН України. Київ, 2019. 336 с.
2. Доценко В.І., Сілкова О.В. Медична інформатика: навч. посіб. для студ. вищ. мед. навч. закл. Полтава: АСМІ, 2005. 165 с.
3. Кронівець Т. М. Електронна освіта у вищих навчальних закладах України: проблеми і перспективи правового регулювання. *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова*. Серія 18. «Економіка і право». 2019. Вип. 22. С. 134–140.
4. Лобач Н. В., Оленець С. Ю., Сілкова О. В. Інноваційні технології в організації самостійної роботи студентів при вивченні медичної інформатики. *Інноваційні технології в організації самостійної роботи студентів медичних освітніх закладів* : Навч.-наук. конф. з міжнародною участю: 23 березня 2017 р. Полтава. Т. 1 – С. 89–90.
5. Сілагін О. Тягній М. Комп'ютерні технології та Інтернет в інформаційному суспільстві. *Інтелектуальні технології в медицині*. 2018. № 3. С.206-210.
6. Сілкова О. В. Нові альтернативні інформаційні системи навчання. *Наука і сучасність*. 2001.Т. XXIV. С. 112–119.
7. Сілкова О. В. Застосування засобів мультимедіа під час самостійної роботи студентів. *Актуальні питання якості медичної освіти: XIII Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю: 12-13 травня. 2016. Тернопіль 2016. Т. 1. С. 2719–272.*
8. Хуторской А.В. Современная дидактика: учебник для вузов 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. 406 с.
9. Bloom K., Weinstein R. Expert systems: robot physicians of the future? *Hum Pathol*. 2018. vol. 16. P. 1082-1084.
10. Greenes R., Bates D., Kawamoto K. Clinical decision support models and frameworks: seeking to address research issues underlying implementation successes and failures. *J Biomed Inform*. 2018. vol 78. P. 134-143.

11. Müller C. The eLearning Action Plan: Designing tomorrow's education. *Communication from the Commission of the European Communities to the Council and the European Parliament*. Brussels. 2019. № 4. 172 p.

References:

1. Innovatsiina Ukraïna 2020 (2019). Natsional'na dopovid' [Innovative Ukraine 2020. National report]; NAN Ukraïni. Kijv.
2. Docenko V.I., Silkova O.V. (2018). Medical informatics [Medical informatics]: navch. posib. Poltava: ACMI.
3. Kronivets T. M. (2019). Elektronna osvita u vishchikh navchal'nikh zakladakh Ukraïni: problemi i perspektivi pravovogo reguluvannya. [E-education in higher educational institutions of Ukraine: problems and prospects of legal regulation] *Naukovii chasopis Natsional'nogo pedagogichnogo universitetu im. M. P. Dragomanova. Seriya 18. «Ekonomika i pravo»* [Scientific journal of the National Pedagogical University. MP Dragomanova], Vol 19. P.134-140.
4. Lobach N.V, Olenets S.Yu, Silkova O.V. Innovatsijni tehnologiji v organizatsiji samosvijnoji robotu studentiv pru vuvchenni meduchnoji informatuku [Innovative technologies in the organization of independent work of students in the study of medical informatics]. Innovative technologies in the organization of independent work of students of medical educational institutions: abstracts of International Scientific and Practical Conference (Ukraine, Poltava, March 23, 2017).
5. Silagin O. Tyagnii M. (2018). Komp'yuterni tehnologiji ta Internet v informatsiinomu suspil'stvi [Computer technology and the Internet in the information society]. *Intelektual'ni tehnologiji v meditsini* [Intelligent technologies in medicine], № 3. P.206-210.
6. Silkova O.V. (2001). Novi al'ternatyni informatsijni systemy navchannja [New alternative learning information systems]. *Nauka I suchasnist'* [Science and modernity.]. Vol XXIV. P. 112–119.
7. Silkova O.V. Zastocuvannja zasobiv myl'tymedia pid chas samostijnoji roboty studentiv [The use of multimedia tools during independent work of students.] Current issues of quality of medical education: XIII abstracts of International Scientific and Practical Conference (Ukraine, Ternopil', May 12-13, 2016).
8. Khutorskoi A.V. (2021) Sovremennaya didaktika [Modern didactics]: uchebnik dlya vuzov .Moskva : Yural.
9. Bloom K., Weinstein R. (2018). Expert systems: robot physicians of the future? *Hum Pathol*. 2018. Vol. 16. P. 1082-1084.
10. Greenes R., Bates D., Kawamoto K. (2018). Clinical decision support models and frameworks: seeking to address research issues underlying implementation successes and failures. *J Biomed Inform*. Vol 78. P. 134-143.
11. Müller C. The eLearning Action Plan: Designing tomorrow's education (2018). *Communication from the Commission of the European Communities to the Council and the European Parliament*. Brussels. № 4. 172