

Наукові інтереси: інформаційні та комунікаційні технології в навчальному процесі, теорія і методика навчання інформатики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

MEDVEDOVSKAYA Oksana Gennadiivna – candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the Department of Computer Science A.S. Makarenko Sumy State Pedagogical University.

Circle of research interests: information technologies

in the teaching process of pedagogical universities.

YATSENKO Valery Valerievich – candidate of technical sciences associate professor of the Department of Economic Cybernetics Sumy State University.

Circle of research interests: information and communication technologies in the teaching process of the higher school, information systems and technology in finance.

Стаття надійшла до редакції 13.11.2019 р.

УДК 378:61:004.9

DOI: 10.36550/2415-7988-2019-1-183-126-129

МИРОНЕНКО Оксана Василівна –

кандидат фізико-математичних наук,
старший викладач кафедри медичної фізики
та інформаційних технологій №2

Донецького національного медичного університету

ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-8967-0171>

e-mail: miroks29@gmail.com

РОБОТОТЕХНІКА В МЕДИЧНІЙ ОСВІТІ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Сучасний розвиток ІТ-технологій лідирує серед усіх напрямків та галузей науки і техніки в усьому світі. Серед країн, які входять до списку найрозвиненіших в цій сфері, головує Японія, Німеччина та Південна Корея. Згідно зі звітом СЕЕ у 2018 році сектор розробки програмного забезпечення в Україні виріс на 19%. А за останні чотири роки вітчизняний ІТ-ринок виріс вдвічі. Але, водночас, ІТ-ринок став одним з головних напрямків з експорту послуг в Україні, адже більшість фахівців надають послуги аутсорсингу програмного забезпечення клієнтам з Західної Європи та США. Тобто фахівці-теоретики в нашій країні є в достатній кількості. Основною проблемою розвитку практичного застосування цих знань в Україні є недостатність коштів та зрілого правового підґрунтя для розробки та введення в експлуатацію нових типів роботизованої продукції. Саме тому сферу робототехніки в Україні буде доречно розділити на три напрямки: споживчий, виробничий [2] і сферу навчання. На сьогодні розвиток ІТ-сфери, зокрема робототехніки, є головною метою для керівництва нашої держави. Це означає, що пріоритетним є впровадження навчання робототехніці, зокрема в вищій медичній освіті, адже від цього покоління залежить ІТ-майбутнє України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Робототехніку, як напрям освітнього процесу, що об'єднує знання в галузі фізики, мікроелектроніки, сучасних інформаційних технологій і штучного інтелекту та багатьох інших сфер науки та техніки, досліджували О.С. Мартинюк [4], О.О. Гриб'юк [1], М.В. Лазарев [3], С.А. Остапчук [7], М.І. Садовий [7] група науковців Н.В. Морзе, М.А. Гладун, С.Р. Дзюба [6] та багато інших науковців. Серед західних фахівців прогрес в науковій та інженерно-технічній освіті з впровадженням в навчальний

процес робототехніки досліджує професор комп'ютерних наук, неврології та педіатрії, заступник декана з наукових досліджень технічної школи Вітербі, директор Центру робототехніки та автономних систем (RASC) М. Матарік (Maja J Mataric) [5]. Багато інформації з робототехніки пропонує Інтернет. Так Д. Покришень створив ряд пізнавальних YouTube-каналів та майстер-класів, серед яких є доступні та цікаві ідеї з вивчення робототехніки. Олег Горнов – доцент МДПУ, кандидат фізико-математичних наук, тренер збірної Росії з робототехніки зібрав багато корисної інформації на своєму сайті «Занимательная робототехника» [10]. Іван Шихат-Саркісов – викладач, який чи не найбільше в Україні знає про роботи, пропонує на своєму сайті чотири відео-лекції, які цікаво і доступно знайомлять зі світом робототехніки [11] та багато іншого. Аналіз праць провідних науковців та практиків у галузі освіти та робототехніки та сучасного стану роботизації висвітлює необхідність запровадження навчання основ робототехніки в навчання сучасного студента медичного вишу.

Мета статті – обґрунтувати необхідність впровадження робототехніки в навчальний процес закладів вищої медичної освіти, як важливого компоненту набуття студентом професійних компетентностей, пов'язаних з впровадженням в медичну галузь роботизованих систем та роботів; окреслити напрями використання освітньої робототехніки у процесі вивчення медичної інформатики та фізики.

Виклад основного матеріалу дослідження. З розвитком сучасних технологій та програмування, за підтримки інновацій робототехніка перетворилася в самостійну наукову сферу, яка вимагає знань з інформатики, кібернетики та інженерії, технологічної обізнаності та уміння

© Мироненко О.В. 2019

програмувати – тих критеріїв, що визначають справжнього професіонала, автора нових винаходів і пристроїв – творця» майбутнього».

Робототехніка (від *роботи*+*техніка*; англ. *robotics*) – прикладна наука, що займається проектуванням, розробкою, будівництвом, експлуатацією та використанням автоматизованих технічних систем (роботів), а також комп'ютерних систем для їх контролю, сенсорного (на основі вихідних сигналів давачів) зворотного зв'язку і обробки інформації [12].

Цей науковий напрям орієнтований на розробку та побудову робототехнічних пристроїв для автоматизації промислових операцій, небезпечних для здоров'я і життя людини, одноманітної, психологічно виснажливої праці та складних технологічних операцій та процесів. Інноваційні технології, автоматизація та роботизація проникають в кожен галузь сучасного життя. В залежності від призначення всі роботизовані пристрої та механізми можна класифікувати таким чином: медичні, авіаційні та космічні, бойові, побутові, промислові та будівельні, дослідні, ігрові та інші [12]. Розробка та впровадження в дію програмних продуктів для злагодженої співпраці електроніки та механіки роботів - головна мета робототехніки.

Однією з основних галузей впровадження роботизованих систем та штучного інтелекту є сучасна медична галузь, де вже працюють: роботи-хірурги (*da Vinci*, *Raven*), роботи-помічники (*OmniceLL M5000*, *TransCar LTC 2*, *RoboCourier*), телелікарі (*InTouch Vita*, або *PR-Vita*) [8], роботи-діагности (*IBM Watson*), нанороботи-діагности (*Cyberplasm*, *Bacteriorobot*), роботи-масажисти (*Emma*), і окрема дуже важлива категорія – роботи-пацієнти (*PediaSIM*, симулятор породіллі *Code Blue III*), *HPS* та *iStan* (для реанімації) [9] та інші. Цьому сприяли такі фактори, як висока точність дій та зменшення ймовірності зараження лікаря хворобами пацієнта під час проведення операції, можливість виконання функцій, недоступних людині-лікареві, підвищення рівня діагностики захворювань та догляду за пацієнтами під час їх реабілітації. Отже, головною метою перспектив розвитку медичної робототехніки є висока якість обслуговування, підвищення ефективності лікування, зменшення ризиків нанесення шкоди здоров'ю людини.

У зв'язку з активним розвитком впровадження робототехніки ринок праці потребуватиме професій, що тісно пов'язані з проектуванням, моделюванням, створенням, впровадженням в експлуатацію та обслуговуванням роботизованих систем. Деякі з них вже існують, але отримують нове «забарвлення» і подальший розвиток, інші – з'являться на вимогу часу, а саме: «проектувальник роботів», «оператор роботів», «сервісний інженер з робототехніки», «педагог за напрямом «Робототехніка», «програміст з робототехніки» та інші. Сьогодні «Робототехніка», як актуальна навчальна дисципліна, викладається у багатьох вищих та середніх навчальних закладах

України, на спеціалізованих курсах для дітей, підлітків та студентства [4, с.123]. Метою її викладання, насамперед, є підвищення інтересу молоді до програмування і створення власноруч роботизованих пристроїв. Багато міжнародних університетів вже на першому році навчання, крім традиційної програмної інженерії, пропонують комп'ютерні курси програмування роботів. В недалекому майбутньому медична галузь потребуватиме все більше фахівців з професійними знаннями і лікаря і оператора роботів, або навіть робототехніка, одночасно. Саме тому в сучасних медичних вищах доречним є курс з робототехніки, який має поєднувати такі дисципліни, як медична інформатика, медична і біологічна фізика та базуватися на знаннях багатьох шкільних предметів [3; 4].

Для створення і програмування дій робота розроблені спеціальні конструктори і набори, оснащені інноваційними датчиками, програмованими контролерами та електронними пристроями, які саме і використовуються, в першу чергу, в медичних роботах. В якості стартового майданчика для набування вмінь і навичок роботобудування розроблена платформа *Arduino*, з якою можна ознайомитися на офіційному сайті в Україні [7; 8].



Рис. 1. Платформа-мікроконтролер типу *Arduino*

«Для вивчення робототехніки я однозначно раджу починати з платформи *Arduino*, – пропонує Владислав Джус, розробник *Vakoms*. – *Arduino* відома тим, що має велику кількість різних датчиків, модулів» [13]. Вона представляє собою зменшений процесор комп'ютера (комп'ютерну плату), який надає можливість програмувати команди управління для роботизованих механізмів. Завдяки *Arduino* «робототехніки» будь-якого віку можуть програмувати електронні пристрої, створюючи корисні для побуту та дозвілля моделі, спроможні виконувати певні функції. Складність програмних продуктів буде залежати тільки від їх знань і навичок. Для цього необхідно освоїти такі мови програмування, як *Python*, *C++* та *Scratch for Arduino*. Для розробок можна використовувати стартовий набір [7; 8], що включає такі компоненти: комп'ютер або ноутбук (*mac*, *linux*, *windows*); установлене IDE середовище, в якому пишуть код; встановлені драйвери програматора, що забезпечують комунікацію плати і комп'ютера; плата для прототипування *Arduino UNO* або будь-

яка інша; USB кабель для підключення плати до комп'ютера та різноманітні датчики і т. п.

Робототехніка та програмування Arduino розвивають розумові здібності, зосередженість, уважність, дрібну моторику пальців та захоплюють. Внесення алгоритмів поведінки роботів на процесори Arduino за допомогою універсальних мов програмування дають можливість самостійно створювати нові корисні гаджети та втілювати в життя науково-технічні ідеї в галузі медичної робототехніки.

Висновки та перспективи подальших розвідок наперед. Незважаючи на досягнення, які демонструють сучасні роботи в медицині, сумнівно, що в найближчому майбутньому поліклініки та лікарні торкнуться 100%-ва роботизація. Навіть коли роботи стануть більш досконалими, самостійні дії, проведені робототехнічними пристроями, також будуть контролюватися людиною. Тому вивчення робототехніки сьогоднішніми студентами медичних вузів є доцільним, а розробка курсів на платформі Arduino та інших зараз на часі.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гриб'юк О.О. Комп'ютерне моделювання та робототехніка в навчально-виховному процесі сучасного навчального закладу /О. О. Гриб'юк // Матеріали 7 міжнародної науково-практичної конференції FOSS Lviv-2017: Збірник наукових праць, м. Львів, 27-30 квітня 2017 р. – Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2017. – С. 38-43.
2. Ісакова Т.О. Проблеми формування стратегічних пріоритетів державної політики щодо розвитку робототехніки: перспективи для України /Т.О. Ісакова// Національний інститут стратегічних досліджень – URL: <https://niss.gov.ua/en/node/193> (дата звернення: 03.10.2019)
3. Лазарев М.В. О связи робототехники с механикой, электроникой и программированием, а также о междисциплинарных связях / М. В. Лазарев // Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). 11 (139), 2013. – С. 132-136.
4. Мартинюк О.С. Робототехніка в рамках вітчизняного освітнього процесу / О.С. Мартинюк – URL: <http://fkd.org.ua/index.php/2307-4507/article/viewFile/31753/28352> (дата звернення: 03.10.2019)
5. Matari'c M. Robotics education for all ages. // In AAAI Spring Symposium on Accessible, Hands-on AI and Robotics Education – Palo Alto, CA, March 22-24.
6. Морзе Н.В. Формування ключових і предметних компетентностей учнів робототехнічними засобами STEM-освіти / Н.В. Морзе, М.А. Гладун, С.Р. Дзюба // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2018. – Т. 65, №3. – с. 37-52.
7. Остапчук С.А. До проблеми використання платформи Arduino у вивченні робототехніки / С.А. Остапчук, М.І. Садовий // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – 2018. – Вип. 168. – С. 178–181.
8. Офіційний сайт Arduino в Україні. – URL: <http://arduino.ua/>. (дата звернення: 03.10.2019).
9. Применение роботов в медицине: основные тренды. – URL: <https://robo-sapiens.ru/stati/primenenie-robotov-v-medsine-osnovnyie-trendyi/> (дата обращения: 03.10.2019).
10. Сайт «Занимательная робототехника». – URL: <http://edurobots.ru/2018/03/vex-iq-28> (дата обращения: 03.10.2019).

11. Сайт «Blog.imena.ua». Чотири корисні відео-лекції про роботів. – URL: <http://www.imena.ua/blog/robots-lectons/> (дата звернення: 03.10.2019).

12. Сайт «Вікіпедія» – URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/> (дата звернення: 03.10.2019).

13. Сайт «Сеоблог» – URL: <http://seoblog.org.ua/4584/>. (дата звернення: 03.10.2019).

REFERENCES

1. Hryb'yuk, O.O. (2017). *Kompyuterne modelyuvannya ta robototekhnika v navchalno-vykhovnomu protsesi suchasnoho navchalnoho zakladu* [Computer simulation and robotics in the educational process of a modern educational institution]. Lviv.
2. Isakova, T.O. (2019). *Problemy formuvannya stratehichnykh priorytetiv derzhavnoyi polityky shchodo rozvytku robototekhniki: perspektyvy dlya Ukrainy* [Problems of formulating strategic priorities in a sovereign policy to develop robotics: prospects for Ukraine]. URL: <https://niss.gov.ua/en/node/193> (accessed 03/10/2019).
3. Lazarev, M.V. (2013). *O svyazy robototekhniki s mekhanikoy, elektronikoy uprogramyrovanyem, a takzhe o mezhdysyplynarnykh svyazyakh* [About the connection of robotics with mechanics, electronics and programming, as well as about interdisciplinary communications].
4. Martyniuk, O.S. (2013). *Robototekhnika v ramkakh vitchyznyanoho osvith'oho protsesu* [Robotics within the national educational process]. URL: <http://fkd.org/index.php/2307-4507/article/viewFile/31753/28352> (accessed 03/10/2019).
5. Matari'c, M., Robotics education for all ages.
6. Morze, N.V., Gladun, M.A., Dzyuba, S.R. (2018). *Formuvannya klyuchovykh i predmetnykh kompetentnostey uchniv robototekhnichnyimi zasobamy STEM-osvity* [Formation of key and subject competences of students by robotic means of STEM-education].
7. Ostapchuk, S. A., Sadovyi, M. I. (2018) *Do problemy vykorystannya platformy Arduino u vyvchenni robototekhniki* [To the problem of using the Arduino platform in the study of robotics].
8. *Ofitsiynyy sayt Arduino v Ukraini* [The official website of Arduino in Ukraine]. URL: <http://arduino.ua/>. (accessed: 03/10/2019).
9. *Primeneniye robotov v meditsine: osnovnyye trendy* [The use of robots in medicine: main trends]. URL: <https://robo-sapiens.ru/stati/primenie-robotov-v-medsine-osnovnyie-trendyi/> (accessed 03.10.2019).
10. *Sayt «Zanyimatelnaya robototekhnika»* [Website «Entertaining Robotics»] URL: <http://edurobots.ru/2018/03/vex-iq-28> (accessed 03/10/2019).
11. *Sayt «Blog.imena.ua». Chotyry korisni video-lektsiyi pro robotiv* [Four helpful video lectures on robots] URL: <http://www.imena.ua/blog/robots-lectons/> (accessed: 03/10/2019).
12. *Sayt «Wikipediya»* [Website «Wikipediya»] URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/> (accessed: 10/03/2019).
13. *Sayt «Seo Bloh»* [Website «Seo Bloh»] URL: <http://seoblog.org.ua/4584/>. (accessed on: 03/10/2019).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

МИРОНЕНКО Оксана Василівна – кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри медичної фізики та інформаційних технологій № 2 Донецького національного медичного університету.

Наукові інтереси: теоретичні основи інформатики та кібернетики, медична інформатика, телемедицина.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

MYRONENKO Oksana Vasylivna – PhD of physical-mathematical Sciences, senior lecturer of the Department of medical physics and information technology No 2 Donetsk national medical University.

Circle of research interests: theoretical bases of informatics and cybernetics, medical informatics, telemedicine.

Стаття надійшла до редакції 11.11.2019 р.

УДК 004.9:374

DOI: 10.36550/2415-7988-2019-1-183-129-134

ОВЧАРУК Оксана Василівна –

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділом компаративістики інформаційно-освітніх інновацій Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7634-792>
 e-mail: oks.ovch@hotmail.com

ГРИЦЕНЧУК Олена Олександрівна –

науковий співробітник відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3173-7649>
 e-mail: helenakyiv2017@ukr.net

МОДЕЛЬ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА РОЗВИТКУ ГРОМАДЯНСЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ НА ОСНОВІ ПІДХОДІВ РАДИ ЄВРОПИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Громадянська освіта є важливою складовою системи освіти, де вчитель відіграє ключову роль у її впровадженні, здійснює навчальні впливи на учнів та сприяє створенню демократичного середовища у закладі освіти, таким чином впливає на процеси демократизації освіти та суспільства, при цьому професійно вдосконалюючись впродовж життя. Цей процес сьогодні тісно пов'язаний зі стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, широким використанням технологічно насичених засобів для навчання та спілкування, а також з освітніми реформами, що відбуваються сьогодні в Україні та країнах Європи. Важливу роль у здійсненні громадянської освіти, зокрема, відіграє середовище, в тому числі й комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище (КОНС), де відбуваються навчання, спілкування, обмін досвідом, дозволяючи учасників навчального процесу. Питання підтримки вчителів у створенні та використанні КОНС є актуальним для української системи освіти, що активно просуває ідеї електронного навчання, відкритої освіти, широкого застосування цифрових засобів у професійній діяльності вчителя, сприяє підвищенню рівня цифрової (інформаційно-комунікаційної) компетентності вчителя. Створення КОНС пов'язано з низкою переваг для учасників освітнього процесу (вчителів, керівників шкіл, учнів, батьків та ін.), які отримують доступ до спільних даних та інформації, до таких форм навчання, як дистанційна, робота у віддаленому доступі з великими аудиторіями, групові види робіт, використовуючи при цьому значний арсенал онлайн-ресурсів для навчання, що сприяє включенню до процесу громадянської освіти (ГО) багатьох сторін. Саме тому розроблення моделі КОНС розвитку громадянської компетентності вчителя є актуальною проблемою, що розв'язує

одночасно дві задачі: створення цифрового середовища для навчання та розвитку громадянської компетентності вчителя, яке може бути використано як для підвищення фахового рівня, так і для ефективного впровадження громадянської освіти у навчальний процес.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Громадянська освіта на міжнародному рівні активно розвивається завдяки підтримці таких організацій, як Рада Європи, Європейська комісія, ЮНЕСКО, ЮНІСЕФ, ООН та ін. В Україні активно працюють над питаннями ГО такі неурядові освітянські організації, як «Педагоги за мир та взаєморозуміння», «Нова доба», «Доба», «Освіта для демократії» та ін., що здійснюють проекти, пов'язані з навчанням та підготовкою вчителів в галузі ГО, та які безпосередньо впроваджують ГО у шкільну освіту. Серед дослідників, що розкривають основні положення громадянської освіти, зарубіжні – Ц. Бірзеа, Д. Керр, К.-Х. Дюрр, С. Навал [12;17] та ін.; українські – П. Вербицька (викладання історії у контексті громадянської освіти) [2], О. Локшина, Г. Єгоров [5] (досвід громадянознавства у країнах Європи), О. Овчарук (освіта для демократичного громадянства та освіта в галузі прав людини) [7], О. Пометун (практичне право та освіта для демократії) [8], І. Тараненко (тенденції розвитку громадської освіти у Європейських країнах) та ін. Питання розбудови КОНС відображені у працях сучасних вітчизняних учених В. Бикова, А. Гуржія, Ю. Жука, С. Іванової, І. Іванюк, В. Лапінського, А. Манака, Е. Машбиця, Н. Морзе, С. Семерікова, О. Співаковського, О. Соколюк, Н. Сороко, О. Спіріна, Ю. Триуса та ін. [1]. Автори зосереджують увагу на використанні засобів КОНС, створення технологічно насиченого середовища, формуванні ІК-компетентності учня та вчителя.

Мета статті – розкрити сутність та обґрунтувати модель комп'ютерно орієнтованого