

© Э.Т. Бихатова, О.В. Иванчук

DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2021.4.55>

УДК 378:004

**ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ**

Э.Т. Бихатова, О.В. Иванчук

Бихатова Эльвира Темерхановна,
ассистент кафедры физики, математики
и медицинской информатики, Астраханский
государственный медицинский университет,
Астрахань, Россия.

РИНЦ SPIN-код: 5114-3128/ ORCID iD: 0000-0001-7818-4848
E-mail: elvira.ellevira@gmail.com

Иванчук Ольга Викторовна,
доктор педагогических наук, доцент, заведующий
кафедрой физики, математики и медицинской
информатики, Астраханский государственный
медицинский университет, Астрахань, Россия.

РИНЦ SPIN-код: 4207-9363 / ORCID iD: 0000-0002-1614-7483
E-mail: olgaiva@astgmu.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема недостатка знаний, умений и навыков технологий цифрового здравоохранения. Обозначенная проблема выявлена нами в результате проведенного педагогического эксперимента на базе двух медицинских вузов РФ, в рамках которого обучающимся было предложено написать эссе на тему «Цифровое здравоохранение: как я вижу будущее, как я нему готовлюсь». Качественный и количественный анализ и применение методов описательной статистики позволил сформулировать выводы о необходимости разработать или внести изменения в имеющиеся рабочие программы дисциплин, направленные на формирование цифровых компетенций студентов медицинских вузов. Анализ лучших мировых практик позволили нам сформулировать стратегические положения для обновления и внедрения в образовательный процесс медицинских вузов рабочих программ дисциплин, позволяющих сформировать цифровые компетенции: положения определяли необходимость: 1) включения знаний в области искусственного интеллекта, робототехники, биоинженерии, больших данных и телемедицины для системы здравоохранения; 2) обеспечения интеграции цифровых технологий в клинические рабочие процессы; 3) междисциплинарную интеграцию; 4) работу с приложениями и цифровыми сервисами в области медицины и системы здравоохранения в целом. Обновление и внедрение новых педагогических практик в совокупности привело к более высокому результату уровня сформированности цифровых компетенций у респондентов по сравнению с начальными результатами испытания. Обучение цифровой грамотности, использованию систем искусственного интеллекта и защита данных приводит к цифровой трансформации медицинского образования. Она затрагивает все

уровни образования и невозможна без совместного участия студентов и профессорско-преподавательского состава.

Ключевые слова: цифровые компетенции, обучение студентов медицинских вузов.

UDC 378:004

THE ISSUE OF FORMING DIGITAL COMPETENCES AMONG STUDENTS OF MEDICAL UNIVERSITIES

E.T. Bikhatova, O.V. Ivanchuk

Elvira T. Bikhatova,

Assistant of the Department of Physics, Mathematics and Medical Informatics, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation.
ORCID iD: 0000-0001-7818-4848
E-mail: elvira.ellevira@gmail.com

Olga V. Ivanchuk,

Doctor of Pedagogical Sciences, Assistant Professor Head of chair of physics, mathematics and medical informatics Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation.
ORCID iD: 0000-0002-1614-7483
E-mail: olgaiva@astgmu.ru

Abstract. *The article deals with the issue of the lack of knowledge, skills and abilities in digital healthcare. We revealed the given issue as a result of the pedagogical experiment held on the bases of two Russian medical universities. In the framework of this experiment the students were offered to write an essay on the subject "Digital healthcare: how do I see the future, how do I prepare for it". The qualitative and quantitative analysis and the application of the descriptive statistics methods allowed to formulate conclusions on the need to develop or introduce changes to the existing work program of disciplines aimed at forming digital competences among students of medical universities. Analysis of the best global practices allowed us to formulate strategic provisions for updating and introducing work programs of disciplines into educational process. These provisions enable forming digital competences. They defined the need for: 1) including knowledge in the field of artificial intelligence, robotronics, biological engineering, big data and telemedicine for the system of healthcare; 2) providing integration of digital technologies into the clinical work processes; 3) interdisciplinary integration; 4) working with applications and digital services in the field of medicine and the system of healthcare as a whole. The update and introduction of new pedagogical practices in total led to a higher result of the level of maturity of digital competences among respondents as compared to the initial results of the experiment. Teaching digital competence, using the artificial intelligence system and data protection lead to the*

digital transformation of medical system. It touches upon all the levels of education and is impossible without the mutual participation of students and teachers.

Keywords: *digital competences, teaching students of medical universities.*

Введение

Неоспорим тот факт, что стремительный рост многообразия цифровых технологий, обеспечивающих различные сферы деятельности человека, изменяющиеся социально-экономические условия заставляют системы образования стран мира пересмотреть тот набор компетенций и соответствующих им знаний и навыков, которыми должны овладеть обучающиеся. Так, по оценке Всемирного экономического форума «The Future of Jobs», больше половины школьников, поступивших в школу, ждут профессии будущего, которых еще не существует. Очевидно, что вектором решения данной задачи могут являться профессиональные навыки актуальные для Индустриализации 4.0. «Во-первых, это способствует достижению необходимого уровня конкурентоспособности персонала на рынке труда, более эффективной его адаптации в новых условиях. Во-вторых, владение подобными навыками обеспечит использование работниками новых цифровых возможностей, а значит, будет способствовать росту эффективности персонала и предприятий, развитию общества и экономики в целом» [6, с. 1056].

Подобные изменения, несомненно, влияют и на систему здравоохранения медицинского образования. «Технологии цифрового здравоохранения рассматриваются как ключевое решение этих проблем, усиленных чрезвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения, связанной с коронавирусной болезнью 2019 г. (COVID-19), поскольку они могут изменить способ оказания медицинских услуг и способствовать укреплению здоровья и благополучия миллионов граждан» [8]. Поэтому, формирование цифровых компетенций практикующих врачей и студентов медицинских вузов является одной из важнейших задач системы медицинского образования, поиски решения которой осуществляется на уровне международной политики [5, 10].

Обозначенные тенденции коснулись и системы российского медицинского образования. Так, наряду с традиционной для медицинских вузов России дисциплиной «Медицинская информатика», вводятся новые дисциплины «Информационные технологии в медицине», «Медицинские информационные системы», «Введение в искусственный интеллект» и др. Мы согласимся с мнением исследователей, Ф. Махлейд, Р. Качмарчик, Д. Йоханн; Ю. Бальчюнас Б. Атьенса-Карбонелл, Ф. фон Мальцан. Л. Моск, что внедрение таких образовательных программ, курсов, дисциплин могут стимулировать значительную цифровизацию здравоохранения, но эффективность внедрения зависит от соотношения потребностей и ожиданий студентов-медиков в данной предметной области. Данный вывод подтолкнула нас к исследованию, целью которого было выяснить и провести сравнительный анализ потребностей и ожиданий студентов медицинских вузов в области изучения вопросов цифровизации системы здравоохранения.

Дизайн исследования

В рамках так называемого поискового эксперимента мы осуществили контент-анализ научно-педагогической литературы, а также публикаций исследователей, осуществляющих образовательную и медицинскую деятельность одновременно, что позволило нам подтвердить актуальность нашего исследования, разработать диагностический материал и образовательные программы дисциплин (курсов), направленные на формирование цифровых компетенций у студентов медицинских вузов.

На разных этапах эксперимента участвовали студенты 1-6 курса лечебного и педиатрического факультетов, студенты 2-3 курса факультета среднего профессионального образования, 2034 обучающихся и 28 преподавателей профильных кафедр. Опрос

проводился путем анонимного заполнения анкет, размещенных на образовательных порталах университета. Для оценки достоверности полученных численных результатов использовались методы статистического анализа.

Письменные ответы на четыре качественных вопроса в опросе были проанализированы с использованием индуктивного подхода [5, 15].

Результаты исследования

Цель **первого этапа** нашего исследования состояла в оценке потребностей студентов изучить (ознакомиться) с основными принципами, составляющими возможности цифрового здравоохранения. Данный этап нашего исследования был реализован в течении 2018-2020гг. Поэтому, одним из первых заданий в рамках проводимого опроса было написание краткого эссе на тему «Цифровое здравоохранение: как я вижу будущее, как я нему готовлюсь». Анализ работ респондентов, во-первых, показал значительную заинтересованность обучающихся в вопросах цифрового здравоохранения, проявляющуюся в творческом подходе к описанию цифровых сервисов будущего, позволяющего решать проблемы старения населения, нехватки медицинских кадров, мониторинга за больными хроническими заболеваниями и профилактикой заболеваний.

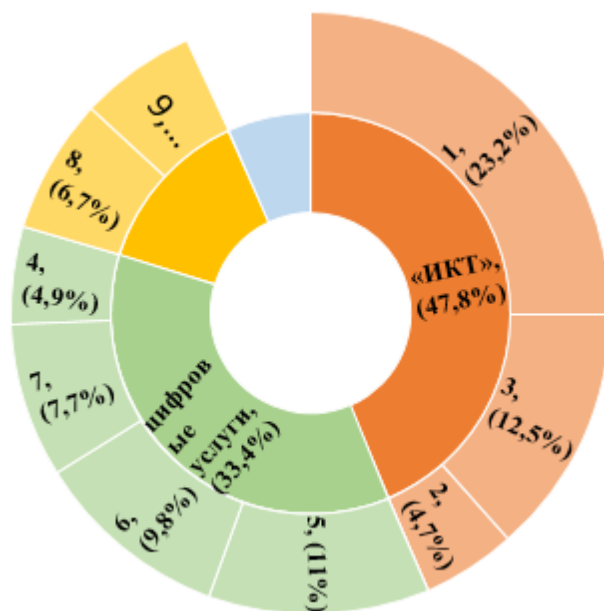


Рисунок 1 - Графическое представление определения понятия «цифровое здравоохранение» по мнению респондентов

Во-вторых, нами было отмечено, что студентами по-разному трактуется термин «цифровое здравоохранение». Пользуясь правилами логики, согласно которым в определении понятий указываются род и видовые признаки определяемого объекта, явления, процесса и т.п., мы попытались выявить данные компоненты в определениях, сформулированных студентами, и соотнести с более широкими предметными областями. Так 6,3% студентов не смогли сформулировать определение понятия «цифровое здравоохранение»; 47,8% студентов в качестве определения указали «информационно-коммуникационные технологии», видовые признаки которых различны: «направлены на

мониторинг за состоянием больного» (23,2% - 1 на рис.1), «обеспечивают электронный документооборот» (4,7% - 2 на рис.1), «автоматизируют работу врача» (12,5% - 3 на рис.1); 33,4% респондентов относят «цифровое здравоохранение» к цифровым услугам, предоставляемым пациентам, указывая в качестве видовых свойств «оказание телемедицинских услуг» (4,9% - 4 на рис.1), «применение гаджетов» (11% - 5 на рис.1), «электронные очереди» (9,8% - 6 на рис.1), «удаленная запись к врачу» (7,7% - 7 на рис.1). Среди определений (12,5%) могут быть выделены и те, в которых «цифровое здравоохранение» понимается как часть государственной политики здравоохранения, регулирующей вопросы государственного мониторинга (6,7% - 8 на рис.1), обеспечивающей взаимодействие между лечебными, лечебно-профилактическими и клиничко-диагностическими учреждениями страны (5,8% - 9 на рис.1).

В-третьих, преобладающее большинство студентов (89,2%) подчеркнули значимость подготовки медицинских кадров по работе с цифровыми сервисами и, как следствие, важность изучения соответствующих дисциплин в вузе. Многие студенты конкретизировали области знаний в рамках дополнительных факультативных, элективных курсов такие, например, как «Управление большими данными», «Практика написания чат-ботов», «Нормативно-правовые аспекты взаимодействия врача и пациента средствами сети интернет» и др.

В-четвертых, обобщение данных позволило установить, что 57,2% респондентов считают себя не готовыми к работе в цифровых сервисах здравоохранения, оценивая свои знания и навыки как «обрывочные», «посредственные», «начального уровня» и только 8,5% считают себя готовыми к работе с ними (рис.2). Респондентами были высказаны пожелания межпрофессиональных и междисциплинарных курсов, позволяющих познакомиться с возможностями, основными принципами работы цифровых технологий при изучении клинических случаев, а также высказали согласие с увеличением дисциплин, направленных на изучение вопросов цифровизации здравоохранения.

Обобщение данных позволили нам сформулировать ряд промежуточных выводов: 1) студентами неоднозначно понимается термин «цифровое здравоохранение», отмечается односторонность и однозначность задач цифрового здравоохранения; 2) обучающимися понимается важность получения знаний и навыков, позволяющих в будущем решать профессиональные задачи с помощью цифровых решений в области медицины; 3) студентами отмечается необходимость изучать клинические дисциплины, раскрывая возможности цифровых технологий в диагностике и лечении тех или иных заболеваний. Таким образом, полученные данные согласуются с работами зарубежных исследователей [2,8,9 и др.].

Полученные выводы стали мотивом для разработки не только новых подходов к обучению медицинской информатики студентов медицинских вузов, но и к разработке новых образовательных программ дисциплин, факультативов и элективных курсов. Коллектив преподавателей кафедр физики, математики и медицинской информатики ФГБОУ ВО Астраханского государственного медицинского университета и кафедры медицинской физики ФГБОУ ВО Амурской государственной медицинской академии, используя знания коллег российских [4, 7, 12 и др.] и зарубежных вузов [1, 13, 15 и др.], структурных подразделений лечебно-профилактических, клинко-диагностических учреждений, отвечающих за информационно-коммуникационное, обеспечение телемедицинских услуг и взаимодействия ЕГИСЗ, а также практикующих врачей, аккумулировали имеющийся опыт при разработке рабочих программ дисциплин «Информационные технологии в профессиональной деятельности» (для обучающихся медицинских колледжей), «Информационные технологии в медицине», «Медицинские информационные системы», «Введение в искусственный интеллект». Основопологающие положения разработанных образовательных курсов могут быть сформулированы следующим образом:

1. Одной из составляющих целей обучения данным дисциплинам является обеспечение цифровой

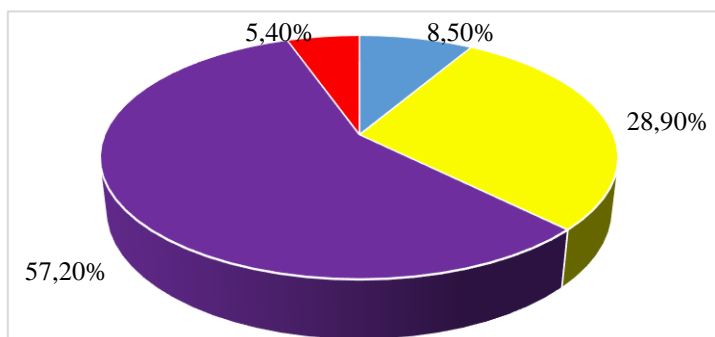


Рисунок 2 - Самооценка уровня знаний в области цифрового здравоохранения

- Высокий уровень знаний
- Посредственный уровень знаний
- Низкий уровень знаний
- Очень низкий уровень знаний

грамотности обучающихся. Цифровая грамотность должна включать в себя понимание значимости и областей применения искусственного интеллекта, робототехники, биоинженерии, больших данных и телемедицины для системы здравоохранения, коммуникативные навыки, позволяющие осуществлять общение с пациентом с помощью различного рода приложений, а также медицинские, юридические, этические и экономические последствия использования приложений в профессиональной деятельности врача.

2. В рамках обучения студентов-медиков данным дисциплинам обучающиеся должны быть сформированы (закреплены) убеждение в необходимости новаторской деятельности не только области медицинской деятельности, но и в области цифровой медицины, что позволит обеспечить интеграцию инноваций в клинические рабочие процессы [14].

3. Содержание программ дисциплин должно строиться на междисциплинарном взаимодействии таких дисциплин, например, как информатика, математическая статистика, основы доказательной медицины, сестринское дело, право, экономика и управление, основы программирования. Кроме того, в содержание должны быть включены основы работы с большими данными, что обусловлено необходимостью объективного принятия решения на основе соответствующих данных. В этой связи формирование навыков использования систем искусственного интеллекта, защиты данных, как обеспечение конфиденциальности должно стать обязательной и неотъемлемой частью обучения будущих врачей.

4. Основными формами обучения по-прежнему остаются лекции, практические занятия и самостоятельная работа. Однако практические занятия должны позволять студентам медицинских вузов возможность осуществлять контакт с помощью приложений, «позволяющим справляться с неожиданными новыми ситуациями, связанными с цифровым здоровьем, и поощряться к творчеству и культурной рефлексии, создавая свой собственный контент, например, в ходе хакатона»[8]. Одной из форм обучения может быть использовано электронное обучение обеспечения теоретического содержания, что позволит масштабировать курсы. Обучение цифровой медицине должно быть интегрировано в учебную программу в долгосрочной перспективе.

Разработанные таким образом образовательные программы вышеназванных дисциплин были внедрены в образовательный процесс двух медицинских вузов, в течение 2020-2021 учебного года реализация дисциплин осуществлялась на 1, 3 и 6 курсах специалитета и 3-4 курсе среднего профессионального образования. Понимая тот факт, что говорить об эффективности разработанных образовательных программах, возможно рано (очевидно, что ожидаемый эффект должен проявиться при системном внедрении, от 1 до 6 курса), мы посчитали важным оценить первые полученные результаты. Поэтому был организован второй этап поискового эксперимента, обобщение результатов которого позволило нам внести определенные коррективы в реализацию дисциплин.

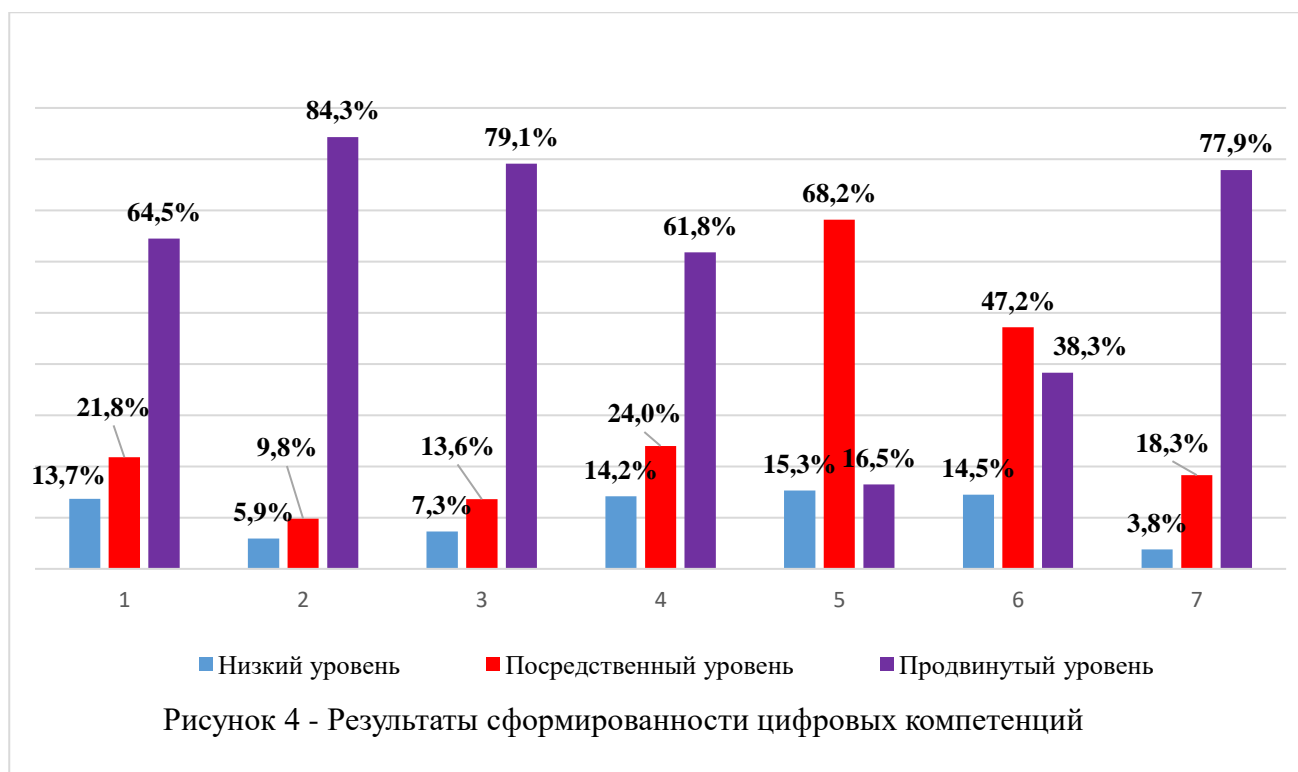
Во-первых, в рамках эксперимента нами было проведено анкетирование профессорско-преподавательского состава кафедр с целью выяснения их оценки (второй этап нашего исследования). Так, большинство преподавателей (72%) согласились, что включение данных дисциплин в образовательную программу позволит сформировать у будущих врачей цифровые компетенции на продвинутом уровне. Преподаватели не только готовы вести данные дисциплины (65,9%), но и более глубоко заниматься вопросами цифровой медицины (54%). Лекторы отметили необходимость привлечения представителей системы здравоохранения, компаний разработчиков программного обеспечения и различного рода приложений и гаджетов в сфере медицины в качестве лекторов для более глубокого и детального понимания ряда вопросов (38,7%).

Во-вторых, проводилось анкетирование студентов с целью получения качественных ответов, самооценка обучающихся. Обобщение результатов показало, что большинство студентов положительно отозвались: 78,4% отметили наличие у себя новые и более глубокие

знания и навыки в области цифровой медицина, обрели уверенные навыки работы в медицинских информационных системах (89,1%), получили навыки создания чат-ботов (73,2%). Интерес представили свободные ответ обучающихся, в которых ими отмечена междисциплинарная интеграция дисциплин, понимание взаимосвязи информатики, математической статистики, клинических дисциплин, права и экономики (49,2%). Однако темы, касающиеся больших данных, по оценкам студентов, оказались для них «скучными» и «трудными для понимания», но 56% опрошенных все же отметили наличие у себя новых знаний в этой области.

Для количественной оценки эффективности разработанных программ и оценки сформированности цифровых компетенций были разработаны специальные диагностические материалы, включающие в себя задания разного уровня сложности, направленные на оценку знаний и навыков в области цифровой медицины. Так, студентам предлагались задания: позволяющие оценить уровень (глубину) знаний в области цифровой медицины (1 на диаграмме, рис.4); позволяющие оценить уровень (глубину) знаний в области этики общения с помощью цифровых гаджетов (2 на диаграмме, рис.4); позволяющие оценить уровень (глубину) знаний в области искусственного интеллекта (3 на диаграмме, рис.4); позволяющие оценить уровень (глубину) знаний в области защиты данных (4 на диаграмме, рис.4); позволяющие оценить уровень владения МИС (5 на диаграмме, рис.4); позволяющие оценить уровень навыков написания чат-ботов (6 на диаграмме, рис.4); позволяющие оценить уровень владения коммуникативными навыками (7 на диаграмме, рис.4).





Обобщение результатов, наглядно представленных на диаграмме, позволяет констатировать тот факт, что сформированность цифровых компетенций в среднем у 60,3% студентов принадлежит продвинутому уровню, 29% имеют посредственный уровень сформированности и 10,7% - низкий уровень сформированности цифровых компетенций. На наш взгляд, полученные данные позволяют говорить о положительном эффекте внедрения в образовательный процесс медицинского вуза «Информационные технологии в профессиональной деятельности» (для обучающихся медицинских колледжей), «Информационные технологии в медицине», «Медицинские информационные системы», «Введение в искусственный интеллект».

Выводы

Цифровая трансформация в настоящее время является важнейшим компонентом стратегий развития многочисленных областей жизнедеятельности человека, в том числе и деятельности в области здравоохранения. Развития цифровых методов диагностики, лечения и профилактики заболеваний средствами информационно-коммуникационных технологий в условиях пандемии еще более подчеркивает их значимость и заставляет пользоваться цифровыми сервисами и приложениями все возрастные группы граждан. Поэтому формирование цифровых компетенций у будущих врачей является первоочередной задачей системы медицинского образования, что неоднократно отмечается в работах исследователей РФ и стран дальнего и ближнего зарубежья. Имеющиеся подходы в обучении студентов медицинских вузов медицинской информатике, как показывают результаты эксперимента, не являются эффективными и не соответствуют потребностям обучающихся в области цифровых технологий. По мнению респондентов, обучение должно способствовать подготовке врача будущего, в профессиональной деятельности которого цифровые решения занимают одно из главных мест при решении клинических задач.

Одним из решений данной проблемы является разработка и внедрение новых дисциплин (курсов, факультативов, элективов), направленных на формирование цифровых компетенций, знаний и навыков в области искусственного интеллекта и больших данных. Однако, наличие подобных курсов не гарантирует положительный эффект от их внедрения,

необходимо разработать и новые подходы к обучению, осуществить механизм привлечения представителей профильных учреждений, компаний и организаций. На наш взгляд, только комплексное решение данной проблемы позволит подготовить в стенах вуза врача будущего.

Литература:

1. Ауленкамп Дж., Микутеит М., Лёффлер Т. Обзор учебных курсов по цифровому здоровью в медицинском образовании в Германии в 2020 г. // Медицинское образование. - 2021. - №38 (4).
2. Браун К., Рохас П.Д., Хофферберт Дж., Междисциплинарные онлайн-хакатоны как подход к борьбе с пандемией COVID-19: пример из практики// Журнал медицинских интернет-исследований. - 2021. - №23 (2).
3. Итинсон К.С., Чиркова В.М. Применение телемедицинских технологий в процессе обучения студентов-медиков и повышения квалификации врачей // Азимут научных исследований: педагогика и психология. - 2020. - Т. 9, № 1 (30). - С.149-151. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42512756>
4. Карпов О.Э., Логинов А.Ф., Гавришев М.Ю. Интеграция дистанционных технологий обучения в практику лечебных учреждений // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. - 2016. - Т.11, № 4. - С. 73-75. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28318018>
5. Кибальченко И.А. Итоги дедуктивного и индуктивного контент-анализа научных публикаций и разработке понятия учебно-познавательного опыта обучающихся // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. - 2009. - №91. - С.78-85. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11697839>
6. Константинова Д.С., Кудаева М.М. Цифровые компетенции как основа трансформации профессионального образования // Экономика труда. - 2020. - Т. 7, № 11. - С. 1055-1072. DOI: <http://dx.doi.org/10.18334/et.7.11.111073>
7. Комарова Э.П., Алексеева Г.А. Формирование интегрированной компетенции студента-медика в контексте смарт-технологий // Международный гуманитарных и естественных наук. - 2020. - №7-3. - С. 106-110. DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2500-1000-2020-10826>
8. Махлейд Ф., Качмарчик Р., Иоганн Д. и др. Восприятие цифрового медицинского образования среди европейских студентов-медиков: исследование с использованием смешанных методов // Журнал медицинских интернет-исследований. - 2020. - Т.22, №8. - С.1-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.2196/19827>
9. Меско Б., Дьёрфи З., Коллар Дж. Цифровая грамотность в медицинской программе: курс с инструментами социальных сетей и геймификацией// Медицинское образование (JMIR). - 2017. - №1 (2).
10. Мехротра Н., Саркар А., Аггарвал А., Повышение уверенности студентов с помощью записи в электронную историю болезни // Рецензируемые отчеты по исследованиям в области медицинского образования (PRiMER). - 2021, - №5. - С.1-7. DOI: <10.22454/PRiMER.2021.619838>
11. Понсетт А., Глауэрт Д., Мош Л. Компетенции бакалавриата в области цифрового здравоохранения и разработка учебных модулей: исследование с использованием смешанных методов // Журнал медицинских интернет-исследований. - 2020. - №22(10). DOI: <10.2196/22161>
12. Сэкулич Н.Б. Формирование ИКТ-компетенций студентов университета в условиях цифровой революции // Педагогический журнал. - 2017. - Т. 7, № 2А. - С. 302-314. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29933654>
13. Тимоти Д.А., Рави П. Интеграция цифрового здравоохранения в учебную программу: соображения о текущем ландшафте и будущих разработках // Медицинское

образование и разработка учебных программ. - 2018. - Т.7, № 1. - С.1-6.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1177>

14. Хааг М., Игель С., Фишер М.Р. Цифровое обучение и цифровая медицина: необходима национальная инициатива // Сообщество медицинского образования. - 2018. - № 35 (3). - С.134-153. DOI: <http://dx.doi.org/10.3205/zma001189>

15. Янг М., Варпио Л., Паради С.Спектр индуктивных и дедуктивных подходов к исследованию с использованием количественных и качественных данных // Академическая медицина. - 2020. - Т. 95, № 7. - С. 1122 -1129. DOI:[10.1097/ACM.0000000000000310](https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000000310)

References:

1. Aulenkamp J., Mikuteit M., Loeffler T., Review of training courses on digital health in medical education in Germany in 2020. *Medical Education*, 2021, vol. 38 (4).

2. Braune K., Rojas, Hofferbert J., V. Sosa A, Lebedev A., Balzer F., Thun S., Lieber S., Kirchberger V., Poncette A.S. Interdisciplinary Online Hackathons as an Approach to Combat the COVID-19 Pandemic: Case Study. *J Med Internet Res*, 2021, vol. .23(2).

3. Inson K.S., Chirkova V.M. Application of telemedicine technologies in the process of teaching medical students and advanced training of doctors. *Azimuth of scientific research: pedagogy and psychology*, 2020. vol. 9, no. 1 (30), pp. 149-151. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42512756>

4. Karpov O.E., Loginov A.F., and Gavrishev M.Yu. Integration of distance learning technologies into the practice of medical institutions. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after V.I. N.I. Pirogova*, 2016, vol. 11, no. 4, pp. 73-75. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28318018>

5. Kibalchenko I.A. Results of deductive and inductive content analysis of scientific publications and the development of the concept of educational and cognitive experience of students. *Izvestia RGPU im. A. I. Herzen*, 2019, no. 91, pp. 78-85. (In Russian.) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11697839>

6. Konstantinova D.S., Kudaeva M.M. Digital competencies as the basis for the transformation of vocational education. *Labor Economics*, 2020, vol. 7, no. 11, pp. 1055-1072. (In Russian). DOI: <http://dx.doi.org/10.18334/et.7.11.111073>

7. Komarova E.P., Alekseeva G.A. Formation of integrated competence of a medical student in the context of smart technologies. *International Humanities and Natural Sciences*, 2020, no. 7-3, pp. 106-110. (In Russian). DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2500-1000-2020-10826>

8. Mahlade F., Kaczmarczyk R., Johann D. Perceptions of digital medical education among European medical students: a mixed-method study. *Journal of Internet Medical Research*, 2020, vol..22, no. 8, pp. 1-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.2196/19827>

9. Mesko B, Györffy Z, Kollár J. Digital Literacy in the Medical Curriculum: A Course With Social Media Tools and Gamification. *JMIR Med Educ*, 2016, no. 1(2).

10. Mehrotra N., Sarkar A., Aggarwal A., Improving Student Confidence With Electronic Health Record Order Entry. *Peer-reviewed research reports in the field of medical education (PRiMER)*, 2021, vol. 5, pp. 1-7. DOI: [10.22454/PRiMER.2021.619838](https://doi.org/10.22454/PRiMER.2021.619838)

11. Poncette A., Glauert D., Mosch L., Braune K., Balzer F., Back D. Undergraduate Medical Competencies in Digital Health and Curricular Module Development: Mixed Methods Study. *J Med Internet Res*, 2020, vol. 22(10). DOI: [10.2196/22161](https://doi.org/10.2196/22161)

12. Sekulich N.B. Formation of ICT competencies of university students in the context of the digital revolution. *Pedagogical journal*, 2017, vol. 7, no. 2A, pp. 302-314. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29933654>

13. Timothy D.A., Ravi P. Integrating digital health into the curriculum: considerations for the current landscape and future developments. *Medical education and curriculum development*, 2018, vol. 7, no. 1, pp.1-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177>

14. Haag M., Igel S., Fischer M.R. Digital Learning and Digital Medicine: A National Initiative Needed. *Community of Medical Education*, 2018, vol. 35 (3), pp. 134-153. DOI: <http://dx.doi.org/10.3205/zma001189>

15. Young M. Warpio L., Paradis S. The spectrum of inductive and deductive approaches to research using quantitative and qualitative data. *Academic medicine.*, 2020, vol. 95, no. 7 - pp. 1122 -1129. DOI: [10.1097/ACM.0000000000003101](https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000003101)

Submitted: 18 November 2021

Accepted: 19 December 2021

Published: 20 December 2021

