

Медицинские Компьютерные Обучающие Системы как Эффективный Инструмент Непрерывного Обучения

Зарифа Кулиева

Институт Информационных Технологий, НАНА, Баку, Азербайджан
gulyeva_z_y@hotmail.com

Аннотация– В данной работе описывается концепция разработки медицинских обучающих систем в рамках непрерывного обучения. Проведен анализ компьютерных медицинских обучающих систем, существующих на современном этапе развития медицинского образования. Представлены классификации обучающих программ, разделенные по структурным, дидактическим и обучающим функциям, а также по поставленным целям и задачам.

Ключевые слова– непрерывное образование, медицинские обучающие системы, подготовка медицинского персонала, повышение квалификации.

I. ВВЕДЕНИЕ

Информационно-компьютерный бум конца прошлого столетия, получивший отклик и практическое отображение на всех уровнях жизнедеятельности мирового сообщества, не обошел стороной и такую обширную, разветвленную, богатую информацией сферу, как медицина. Информатизация и активное внедрение программных технологий в сферу медицины и здравоохранения, постоянное усовершенствование медицинского оборудования, технологий лечения и диагностики обуславливают необходимость модернизации медицинского образования. Процесс компьютеризации подготовки медицинских кадров сопровождается внедрением в образовательный процесс как информационных компьютерных технологий (ИКТ) и инструментов управления качеством образования, так и новых форм обучения для улучшения методов и средств подготовки и переподготовки медперсонала.

II. ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗРАБОТОК МЕДИЦИНСКИХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Темп времени, обусловленный применением новых образовательных технологий, автоматизированных средств организации образовательного процесса, а также современных учебно-методических материалов, мотивирует лиц, занятых в медицинской сфере, получать непрерывное медицинское образование в свете овладения новейшими знаниями и практическими навыками в той или иной области медицины и здравоохранения. Система непрерывного образования способствует профессиональному и личностному росту специалиста, отвечает его профессиональным и личным потребностям.

Перманентные изменения на рынке труда, появление нового рынка профессий, изменение контента многих профессий, подготовка медицинских специалистов трансформировались в перечень насущных задач современного профессионального образования. Непрерывное медицинское образование можно охарактеризовать как дополнительное профессиональное образование медицинских работников, которое начинается после получения специальности, продолжается непрерывно в течение всей жизни и осуществляется посредством реализации программ повышения квалификации и переподготовки [1]. Актуальность совершенствования медицинского образования, создающая предпосылки для создания и использования технологических продуктов в виде обучающих систем, обусловлена следующими причинами:

- неудовлетворительные показатели качества и безопасности медицинских услуг;
- несоответствие оказываемой медицинской помощи общепринятым стандартам;
- неудовлетворительные отзывы пациентов о своевременном оказании медицинской помощи;
- практическое внедрение новых медицинских технологий и оборудования;
- создание информационного общества;
- создание новых информационных, телекоммуникационных и дистанционных технологий;
- снижение профессиональной компетентности и личностного потенциала специалистов;
- снижение числа квалифицированных кадров в развивающихся областях медицинской науки и практики;
- необходимость обеспечения кадрового роста, подготовки и переподготовки квалифицированных специалистов;
- устранение недостатков базовой профессиональной подготовки посредством обучающих технологий;
- необходимость создания технологических средств для теоретической и практической подготовки специалистов;
- развитие концепции непрерывного медицинского образования [2].

Медицинские обучающие системы (МОС) представляют собой уникальное междисциплинарное звено непрерывного образования, организуемое и управляемое единой концепцией с целью повышения образовательного, информационного и профессионального уровня медперсонала. Проектирование МОС на базе

непрерывного образования создает условия, позволяющие обеспечить продолжительность активной творческой жизни человека, максимальное и эффективное использование опыта, интеллектуальных ресурсов и личностного потенциала человека в течение всей его жизни. Компьютерные медицинские обучающие системы целесообразно применять в качестве инструментария для получения качественного непрерывного образования.

III. КЛАССИФИКАЦИИ МОС

По результатам исследований в области проектирования МОС экспериментальные разработки таких систем получили широкое развитие и практическую реализацию в странах дальнего и ближнего зарубежья [3, 4]. В этой связи поиск путей совершенствования методологии для разработки интеллектуальных систем обучения медицинского персонала позволит обеспечить своевременное и качественное повышение уровня профессиональной квалификации. В настоящее время в мире наблюдается тенденция развития концепции непрерывного образования, в особенности организации обучения, подготовки и переподготовки кадров на рабочем месте. Непрерывное образование ориентировано на индивидуализацию процесса обучения и обеспечивает максимальную экономию, как рабочего, так и личного времени обучающихся.

Виды и формы существующих МОС варьируют от самых простейших систем до сверхинтеллектуальных комплексов, в зависимости от выполняемых ими задач и поставленных целей.

А. По степени образования, полученного медицинским персоналом, МОС можно классифицировать на следующие категории [5]:

1. *Переходные (доврачебные) МОС* – предназначены для подготовки студентов высших медицинских учебных заведений к реальному общению с пациентами, являясь переходным этапом между теоретической и практической подготовкой. Данные системы обеспечивают отработку практических навыков и умений студентов, интернов, клинических ординаторов и аспирантов.

2. *Врачебные (специализированные) МОС* – рассчитаны на врачей и других специалистов с высшим и послевузовским медицинским и фармацевтическим образованием. В соответствии с направлениями работы врача высшего звена МОС классифицируются по типам выполняемых ими задач:

- (непрерывное) обучение или самообучение в области диагностики, лечения и профилактики заболеваний у пациентов;
- (непрерывное) обучение в области санитарно-профилактических работ;
- повышение квалификации по реабилитации пациентов;
- повышение квалификации по оказанию первой, неотложной и специализированной медицинской помощи;
- специализированное повышение квалификации (по специальностям, установленным номенклатурой врачебных специальностей);
- повышение квалификации с последующей аттестацией на категорию и соответствие занимаемой должности.

3. *Фельдшерские МОС* – рассчитаны на повышение квалификации медперсонала среднего звена: фельдшеров, лаборантов, санинструкторов, медсестер, акушеров, зубных врачей, зубных техников, физиотерапевтов, рентгенологов, диетологов и т.п. Этот тип МОС классифицируется по следующим направлениям деятельности медицинской сестры, обязанности которой определяются профилем лечебно-профилактического учреждения и отделения, а также занимаемой должностью и квалификацией, и включает:

- обучение или самообучение знаниям и навыкам по выполнению назначений врача и наблюдению за состоянием пациентов в стационарных палатах;
- обучение или самообучение знаниям и навыкам по сбору анализов в процедурном кабинете и выполнению манипуляций, назначенных врачом;
- тренинги по подготовке операционной палаты и оказанию помощи хирургу во время операции;
- тренинг навыков по оказанию доврачебной помощи, ведению определенной медицинской документации и обслуживанию пациентов на амбулаторном участке.

В. В соответствии с алгоритмами построения, дидактическими целями и обучающими функциями, выполняемыми системами [6, 7], МОС можно разделить на следующие типы:

1. *Консультативные или информационно-справочные МОС* – представляют собой информационные системы, направленные на приобретение обучающимися новых знаний. В этих видах МОС, имеющих, в основном, характеристику систем с линейным алгоритмом построения, обучающимся предлагается теоретический материал, сосредоточенный в базах данных обучающих систем [8]. Подача материала мелкими порциями может проверяться как открытыми, так и закрытыми вопросами или тестами, без объяснения правильности или ошибочности выбранного ответа, после чего обучающийся переходит к следующей информационной порции. По степени применения средств ИКТ консультативные системы можно отнести к простому виду компьютеризированных информационных систем, в силу простоты функционирования составляющих ее компонентов.

2. *Тренировочные МОС или тренажеры* – представляют собой смешанные информационные системы, предназначенные для самостоятельного формирования умений и навыков у представителей медицинской сферы с любой образовательной степенью, в зависимости от поставленных задач [9, 10]. Данные системы предоставляют теоретический материал, включающий объяснительно-иллюстративную (объяснение сущности изучаемого объекта), наглядную (описание процессов, схем, таблиц) и практическую (объяснения по применению знаний и навыков при определенных условиях) информацию, собранную в базах данных, после изучения которой обучающийся выполняет задания и тесты, отвечает на заданные ему вопросы. По типу алгоритмического проектирования тренировочных систем последние относятся к циклическому виду

информационных систем, функционирование которых может быть сформировано на базе разветвленного алгоритма, в которых после получения ответа на заданный вопрос система предлагает детальное объяснение правильного ответа, а в случае неверного ответа возвращается к теоретическому материалу для его повторного изучения.

3. *Контролирующие или диагностические МОС* – являются наиболее распространенными информационными системами, применяемыми для контроля знаний, умений и навыков обучаемых [7]. В данных системах обучающемуся предлагается не теоретический материал, а перечень закрытых вопросов и задач в виде текстов, рисунков, видео, схем и других средств. Данные МОС необходимы для определения профессионального уровня всех работников медицины и здравоохранения в рамках непрерывного образования. Контролирующие МОС имеют возможность проведения: сбора статистики верных и неверных ответов, даваемых обучающимися; постоянного и периодического контроля знаний для выявления пробелов, возникших при получении знаний.

4. *Симуляционные (имитационные) МОС* – представляют собой информационные системы, предназначенные для применения знаний, умений и навыков, базирующиеся на технологии искусственного интеллекта. Последние позволяют реализовать определенное явление не на реальном объекте, а на моделях в различных ситуациях таким образом, как если бы они происходили в реальности [11, 12]. В базах знаний создаются уникальные тестовые сценарии (алгоритмы или инструкции), представляющие имитирующие задания различной сложности. Симуляционные МОС, основываясь на графическо-иллюстративных и вычислительных знаниях, позволяют осуществлять компьютерный эксперимент и тем самым предоставляют ученику возможность не только наблюдать на экране дисплея некоторый процесс, но и влиять на его ход подачей команды с клавиатуры. Преимуществом симуляционных МОС является возможность многократной отработки определенных упражнений и действий, доведения их до автоматизма, а также объективной оценки качества оказания медицинской помощи по результатам выполнения тренинга.

С. По способу применения принципов гипертекстовых и гипермедийных технологий при создании интеллектуальной обучающей среды МОС можно разделить на следующие виды:

- мультимедийные;
- экспертные;
- дистанционные.

Мультимедийные МОС являются наиболее популярным видом обучающих технологий, что обусловлено представлением информации не только в текстовом и графическом виде, но и посредством гипертекста, анимации, видео- и аудиосопровождения и интерактивных графических тестов. Применение аудио-

визуальных форм информации активизирует одновременно несколько каналов восприятия, что облегчает понимание излагаемого материала, делает его интересным, наглядным и запоминающимся. Ряд разработок мультимедийных обучающих систем для медсестер и фельдшеров нашли свое применение в медицинских образовательных учреждениях, где педагог имеет возможность наглядно донести до обучаемых понимание сложных для восприятия явлений [13, 14]. Широкое применение мультимедийных систем также наблюдается в области медицинской диагностики, при создании компьютерных медицинских атласов и учебников [15].

Экспертные МОС представляют собой вид интеллектуальных систем, осуществляющих сбор, хранение и обработку формализованной информации, основанной на знаниях экспертов – высококвалифицированных врачей и специалистов. Экспертные МОС имитируют логику врачебного мышления, опираясь на базу знаний конкретной предметной области медицины.

В зависимости от задач, выполняемых МОС, блок представления знаний содержит модели знаний и формализованные данные о семиотике, патогенезе заболеваний, ассоциативных отношениях симптомов, анамнеза и т.д. [16–20]. Структура экспертных систем позволяет использовать их как для профессионального обучения, так и для диагностики, контроля и проверки знаний обучаемых.

Дистанционные МОС – это системы, реализующие процесс обучения медицинского персонала на расстоянии, который позволяет эффективно внедрять непрерывное образование, обучение вне зависимости от географии обучающегося, а также получение знаний в интерактивном режиме. Дистанционные системы позволяют расширить диапазон преподаваемых курсов без снижения их качества, сократить время, затрачиваемое на получение образования, обеспечивая обучение на рабочем месте, по месту жительства. Дистанционные системы способствуют получению необходимой информации не только из электронных библиотек, информационно-справочных порталов и сайтов, но и из учебных социальных сетей мастер-классов [21–23].

Дистанционное обучение позволяет осуществлять самопроверку знаний посредством диагностических тестовых систем и других видов МОС. Некоторые медицинские образовательные и исследовательские учреждения предоставляют возможность открытого доступа к использованию созданных ими технологических продуктов [24, 25].

В настоящее время, наряду с вышеуказанными видами систем, проектируются такие дистанционные программные продукты, как интерактивные виртуальные тренажеры, виртуальные симуляторы [26–29], а также системы, построенные на базе моделирования "виртуального пациента" [30].

IV. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МОС В НЕПРЕРЫВНОМ ОБУЧЕНИИ

Преимущества применения компьютерных обучающих систем в медицинском образовании заключаются в обеспечении процессов периодического и своевременного расширения, систематизации и обновления профессиональных знаний и практических навыков медперсонала.

В результате использования МОС для повышения квалификации и подготовки кадров наблюдается формирование таких профессиональных результатов, как [1, 2, 6, 13]:

- снижение врачебных ошибок;
- уменьшение осложнений и летальных исходов;
- повышение качества оказания медицинской помощи населению;
- повышение навыков работы в команде;
- сформированное клиническое мышление;
- профессиональная компетенция специалиста;
- профессиональная мобильность;
- способность к непрерывному образованию;
- умение мыслить глобально;
- способность решать творческие задачи.

Внедрение медицинских обучающих технологий в образовательных целях поднимает процесс обучения на качественно новый уровень, тем самым способствуя выработке таких свойств процесса обучения, как [1, 2, 4, 11, 27, 29]:

- информационная активность;
- персонифицирование обучения;
- высокая мотивированность обучающихся;
- адаптивность и гибкость управления обучением;
- независимый контроль и объективность оценки;
- эффективная отработка практических умений и навыков, доведение их до автоматизма;
- возможность многократной отработки;
- возможность самообучения;
- удобство и технологичность;
- самостоятельный выбор формы, времени обучения и образовательной организации;
- бесплатность обучения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ имеющихся МОС показывает, что многоуровневые и многокомпонентные обучающие системы способны объединять в себе качества как мультимедийных и дистанционных систем, так и экспертных систем, предназначенных для медперсонала различных звеньев. Информационно-справочные медицинские системы пользуются большим спросом, как у медперсонала, так и у обычных интернет-пользователей. В настоящее время разработчики образовательных систем в развивающихся странах находятся на переходном этапе от реализации дистанционных тестирующих систем до интеллектуальных систем, в то время как разработчики развитых стран уже применяют продвинутое технологии для создания интеллектуальных экспертных систем поддержки принятия правильных диагностических решений. На сегодняшний день разработки медицинских образовательных систем в Азербайджане не получили развития. Однако потребность в улучшении качества медицинских услуг, несомненно, будет стимулировать необходимость развития качественно новых образовательных технологий.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] В. И. Буравцов, "Научное обоснование совершенствования системы последиplomного медицинского образования в Северо-Западном федеральном округе Российской Федерации", Вестник Санкт-Петербургской медицинской академии последиplomного образования, т.3, № 2, с.7–13, 2011.
- [2] Проект концепции развития непрерывного медицинского образования (нмо) с участием профессиональных медицинских организаций в РФ. www.msmsu.ru/userdata/manual/doc/pro.pdf
- [3] С. Р. Friedman, The marvelous medical education machine or how medical education can be 'unstuck' in time", Med Teach, № 22, pp. 496–502, 2000.
- [4] H. Wohltjen and others, E-learning in medical education in resource constrained low- and middle-income countries Human Resources for Health, № 11, 2013. www.human-resources-health.com/content/11/1/4
- [5] Classification of health workforce statistics. World Health Organization www.who.int/hrh/statistics/workforce_statistics
- [6] Б. А. Кобринский, "Консультативные интеллектуальные медицинские системы: классификации, принципы построения, эффективность", ВИТ, №2, с.38–47, 2008.
- [7] З. Ю. Кулиева, "Модели автоматических обучающих систем, их структура и классификации", Informasiya texnologiyaları problemləri, №1, səh. 89–96, 2012.
- [8] K. Masters, & R. Ellaway, E-learning in medical education Guide 32 Part 2: Technology, management and design, Med Teach, 30, pp. 474–489, 2008.
- [9] А. О. Матлин, С. А. Фоменко, "Построение автоматизированной системы создания интерактивных тренажеров", ИЗВЕСТИЯ ВолгГТ. <http://1aya.ru/referat9/referat-1597812.php>
- [10] M. Sharples, N. Jeffery, B. du Boulay, B. A. Teather, Structured computer-based training in the interpretation of neuroradiological images, Int J Med Inform., Dec., №60 (3), pp. 263–80, 2000.
- [11] Ю. В. Пахомова, Н. Б. Захарова, "Роль симуляционного обучения в системе непрерывного медицинского профессионального образования", Журнал "Медицина и образование в Сибири". Сетевое научное издание, № 4, 2013. http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=1107
- [12] P. Bradley, The history of simulation in medical education and possible future directions, Med Educ, 40, pp. 254–262, 2006.

- [13] Д. И. Зелинская, А. Н. Путинцев, Возможности применения мультимедийного учебного пособия по оказанию доврачебной медицинской помощи при неотложных состояниях у детей, Медицинская Сестра, Научно-практический журнал, //ISSN 0025-8342// № 8, с.46–52, 2012.
- [14] М. И. Дедуль, Е. Д. Кожар, О. В. Лысенко, "Роль медийной среды в подготовке будущего специалиста. Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации", Материалы 68-й научной сессии сотрудников университета, Витебск, 2013, с.443–446.
- [15] www.imaio.com/ru
- [16] Г. И. Назаренко и др., "Интеллектуальные системы в клинической медицине: синтез плана лечения на основе прецедентов", Информационные Технологии и Вычислительные Системы, №1, 2010.
- [17] О. К. Подлипский, "О методах выявления экспертного знания для создания прикладных консультационных и обучающих систем", Труды МФТИ, т.3, № 1, с.112–116, 2011.
- [18] L. S. Ong, A. Vijayan and others, An Intelligent Tutoring System for Trauma Management (Trauma-Teach): A Preliminary Report, Annals Academy of Medicine, Vol. 34, No. 8, pp.499–504, September 2005.
- [19] R. S. Crowley & O. Medvedeva, An intelligent tutoring system for visual classification problem solving, Artificial Intelligence in Medicine, No.36 (1), pp. 85–117, 2006.
- [20] R. Crowley, E. Legowski, O. Medvedeva, E. Tseytlin, E. Roh, and D. Jukic, Evaluation of an intelligent tutoring system in pathology: effects of external representation on performance gains, metacognition, and acceptance, Med Inform Assoc., No. 14(2), pp. 182–190, 2007 Mar-Apr.
- [21] <http://algorithm-med.ru/>
- [22] www.neurodev.ru/index.php?id=73
- [23] www.fesmu.ru/
- [24] www.kaf46.mephi.ru/vpk.html
- [25] www.medicalexamtutor.com/doctors/junior-doctors-residents/
- [26] А. О. Матлин, С. А. Фоменко, "Автоматизированная система создания интерактивных средств обучения в образовательном процессе", Открытое образование, № 2, 2012.
- [27] Н. Н. Рыбакова, А. Ю. Цуканов, "Организация дистанционного обучения специалистов в последипломном образовании", Омский научный вестник, № 2, 2014.
- [28] Ю. В. Пахомова, "О роли виртуальных симуляторов в учебном процессе подготовки врачей", Медицинское образование и симуляционное обучение: конф., г.Майнц, Германия, 26–27 ноября 2011.
- [29] Н. И. Киселева, "Внедрение дистанционного обучения на кафедре акушерства и гинекологии", Материалы 68-й научной сессии сотрудников университета, Витебск-2013, стр.460–462.
- [30] U. Waldmann, M. S. Gulich & H. P. Zeitler, Virtual patients for assessing medical students-important aspects when considering the introduction of a new assessment format, Med Teach, No. 30, pp.17–24, 2008.