

С.В.Радченко E-mail: [stanley@email.su](mailto:stanley@email.su)

Сфера образования, и в частности, высшего медицинского образования, длительное время является одним из главных объектов компьютеризации [22]. Достаточно вспомнить, что сама идея персонального компьютера возникла как результат необходимости создания универсального инструмента для обработки информации такими категориями непрофессиональных пользователей, как педагоги и врачи [24]. Применению вычислительной техники и программных средств в различных аспектах образования посвящены многочисленные публикации и специализированные издания. Однако многие авторы отмечают, что в действительности компьютеры всё ещё не оказывают заметного влияния на эффективность учебного процесса, несмотря на то, что работы по компьютеризации обучения ведутся с конца 1950-х годов во всё более широких масштабах [2]. Анализ этого феномена во многом выходит за рамки настоящего обзора и возможно, станет темой отдельной публикации.

Обзор программных продуктов (ПП) для медицинского образования затруднён вследствие нерешённости задачи классификации в рассматриваемой предметной области. Иными словами, какая-либо достаточно распространённая, а тем более общепринятая классификация образовательных ПП отсутствует. Это обстоятельство определяет путаницу и взаимное непонимание в многочисленных дискуссиях относительно достоинств и недостатков медицинских образовательных систем. Более чем пятнадцатилетний практический опыт автора в создании и использовании программного обеспечения для нужд обучения в медицине позволяет ему предложить свой вариант рабочей классификации медицинских образовательных ПП.

В основу предлагаемой классификации положен принцип теории управления, в соответствии с которым обучение представляет собой частный случай задачи управления ( [рис.1](#) ). Любое управление направлено на требуемое изменение свойств какого-либо объекта (объектов) за некоторое конечное время, и всегда сводится к обмену некоторым количеством информации между управляющим и управляемым объектом. Таким образом, наиболее общая модель процесса обучения в учебном заведении выглядит так, как показано на [рис.2](#) .



6

Рис.1. Обучение, как частный случай процесса управления.



Рис.2. Модель обучения как процесса обмена информацией.

Теория управления рассматривает прикладные программные системы в качестве средств реализации моделей реального мира в интересах и рамках соответствующей предметной области [15]. Поэтому на приведённой иллюстрации (рис.2) моделям каждого реально существующего информационного потока и/или каждого объекта соответствует либо может соответствовать свой класс образовательных ПП. Указанное обстоятельство даёт возможность использования хорошо обоснованной и легко понятной рабочей классификации образовательных ПП в медицине.

Весьма многочисленные теоретические и практические вопросы создания и применения ПП, автоматизирующих управление учебным процессом [1,9,11,23], вынужденно остаются за пределами настоящей статьи. На рис.2 этим ПП соответствуют модели обмена информацией между администрацией учебного заведения и остальными объектами.

Рассмотрим условную ситуацию, в которой процесс обучения выглядит так, как показано на рис.3. Управляющий объект (преподаватель), получив или получая информацию о предметной области, в переработанном виде передаёт её управляемому объекту (студенту). Оставив в стороне вопрос о дидактической ценности такой схемы обучения, укажем, что моделям информационного потока 1 соответствует класс образовательных ПП, который можно назвать электронными учебниками, а моделям информационного потока 2 - т.н. системы поддержки принятия решений (СППР), частным случаем реализации которых являются экспертные системы (ЭС).



Рис.3. Пассивное обучение в сочетании с ростом теоретических знаний преподавателя.

Рассуждая аналогичным образом, и рассматривая иллюстрации 4, 5, 6 и 7, приходим к формированию

табл.1

, в которой и отражена применяемая в настоящем обзоре классификация ПП для обучения в медицине. Универсальные оболочки обучающих систем, такие, как Lotus LearningSpace компании IBM [20], а также инструментальные средства для создания электронных средств обучения, не являются самостоятельными реализациями моделей информационных потоков в медицинском образовании и в данной классификации не участвуют.

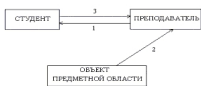


Рис.4. Пассивное обучение с контролем знаний в сочетании с ростом теоретических знаний преподавателя



Рис.5. Пассивное обучение с контролем знаний в сочетании с профессиональным ростом преподавателя



Рис.6. Активное обучение с ограничением пробной деятельности студента.

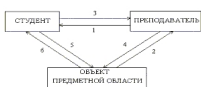


Рис.7. Активное обучение без ограничения пробной деятельности студента.

Номер информационного продукта	Описание	Класс ПП, соответствующий модели	Пример реализации в формате
1	Лекции, материалы периодических публикаций	Электронный учебник	Справочники, учебники, электронные учебники
2	Специфичные для предметной области материалы исследования в предметной области	Системы поддержки принятия решений (группа "Урке")	Системы поддержки принятия решений (группа "Урке")
3	Опросы, контрольные работы, эссе, проекты	Системы эссе, проекты, эссе, проекты	Системы эссе, проекты, эссе, проекты
	СТК "Плутон/Полиплут" (А.Визель)		

Рейтинговая система	"Сатурн5" (НПФ "АлтынКэз")	отсутствует	Замена обучаемого
4	Специфичная для предмета/области профессиональной деятельности	CAD/CAM/CAE	высокая
5	Практические и лабораторные задания	Информационная база	производственная практика
Деловая игра	"Emergency Room" (IBM)		
АОС "СОМА" (группа компаний "Инфосфера")			
6	Индивидуальный практический кейс	Концепция "Электронного пациента"	Клиника/госпиталь/деятельность
АОС "Электронный пациент" (А.Гущин)			эктолог
ППП "ALSU Series" (группа компаний "Инфосфера")		Концепция "Электронного пациента"	применима во

Табл.1. Моделям каждого информационного потока из приведённых на рис.7 соответствует свой класс образовательных программных продуктов.

**Примечание.** Отсутствие ссылки на конкретный продукт в настоящей таблице не означает отсутствия их существования на рынке. Конкретные реализации обучающих систем в медицине могут объединять модели нескольких информационных потоков.

Отдельно следует сказать лишь о моделях информационного потока 4, обозначенных в таблице, как ПП класса CAD/CAM/CAE (computer-aided design/manufacturing /engineering). Будучи достаточно распространёнными в мире техники, системы автоматизированного проектирования, производства и разработки, за редким исключением, не имеют прямых аналогов в медицине, поэтому соответствующие термины в виде аббревиатур применены в нашем случае достаточно условно. В медицине под терминами CAD/CAM/CAE следует в первую очередь понимать класс программных продуктов, реализующих управляющее воздействие на организм человека, либо любую другую естественную или искусственную медицинскую систему. Например, к классу CAD/CAM/CAE в медицине можно в равной степени отнести ПП, управляющие гемодиализным оборудованием, программы оптимизации назначения и введения фармпрепаратов, и системы автоматизации конструирования зубных протезов.

Располагая рабочей классификацией, приступим к рассмотрению особенностей конкретных ПП для медицинского образования. Разумеется, что объём настоящей публикации не позволяет рассмотреть все имеющиеся на рынке продукты, поэтому речь в ней пойдёт лишь о наиболее типичных среди известных автору представителях каждого класса ПП.

## Электронные учебники

В ряде публикаций [4,5,19], посвященных построению обучающих программ в медицине, отстаивается мнение о невысокой ценности ПП, использующих метафору "электронного учителя", и им противопоставляются системы, основанные на концепции "электронного пациента". Преимущество последних авторами обосновывается тем, что программы-имитаторы создают проблемные ситуации в сфере диагностики и (или) тактики лечения. Данное мнение совпадает с позицией автора этой статьи,

разделяющего методы и средства подготовки врачей, направленные на приобретение знаний, и направленные на приобретение профессиональных навыков и умений. При этом под практическими навыками подразумеваются не столько лечебно-диагностические манипуляции, сколько освоенные способы продуктивной мыслительной деятельности, обеспечивающей правильную, быструю и экономную диагностику и эффективное лечение [14]. В соответствии с принятой нами классификацией ( [табл.1](#) ), программы типа "электронный учитель" оказываются отнесёнными к первой группе средств (передача знаний), а программы типа "электронный пациент" - ко второй группе (отработка навыков).

Личный опыт автора указывает на незначительную ценность использования компьютера для предъявления обучаемому любого учебного материала путём выдачи на экран текста и (или) изображений - т.н. "электронного перелистывания страниц". Вероятно, это связано с психологией восприятия человека, особенностью которого является лучшее усвоение информации с твёрдых копий [2], а также с тем, что богатство внутреннего мира преподавателя невоспроизводимо в автоматизированных обучающих системах, в лучшем случае превращающих традиционную систему взаимоотношений "учитель-ученик" в банальное натаскивание [5].

В применении различных методик обучения, в т.ч. не оправдавших себя на определённом этапе, прослеживается своего рода цикличность [14]. В современной литературе не уменьшается количество публикаций, посвящённых созданию и эксплуатации электронных учебников в медицинском образовании [6,8,10]. Ренессанс идеи "электронного перелистывания страниц" происходит во многом благодаря бурному развитию таких информационных технологий, как мультимедиа и представление материалов во всемирной сети Интернет (тесно связанное с широко пропагандируемой идеей дистанционного образования)[20].

Интересно отметить, что практически все нынешние возможности мультимедиа были реализованы ещё в 1970-е годы в образовательном проекте Иллинойского университета PLATO IV. Каждому обучаемому в системе PLATO IV был предоставлен терминал с плазменным дисплеем, обеспечивающим выдачу произвольного сочетания текста, графики и цветных изображений в сопровождении звука. Разработка PLATO IV была самой масштабной из предпринятых в области компьютеризации обучения как по объёмам финансирования и привлечённым силам, так и по возлагавшимся на неё надеждам. Однако проведённые испытания показали, что она не пригодна для широкого применения вследствие дидактической неэффективности, сложности и трудоёмкости подготовки учебных материалов [21].

В ряде работ отмечается повсеместное ухудшение качества обучения и снижение уровня образованности молодых людей, происходящее одновременно с ростом компьютеризации общества и качества персональных компьютеров. Существует мнение, что характерная для мультимедийных систем зрелищно-игровая составляющая может наносить вред - пользователь, с раннего возраста приученный к картинкам и фильмам, неохотно читает, для него характерно поверхностное восприятие и неразвитое, примитивное абстрактное мышление [2]. Наличие дома современного мультимедийного "образовательного" компьютера приводит к снижению общей грамотности пользователя довузовского возраста и деформации представлений о реальном окружающем мире до недопустимого уровня [18].

Периодическая литература и материалы конференций, вышедшие в разные годы в нашей стране, содержат указания на успешное использование в медицинском образовании весьма примитивных в методическом отношении ПП, относящихся по нашей классификации к справочным и тестирующим системам начального уровня [3,7]. Объяснением такого парадоксального факта, по-видимому, может служить феномен переноса интереса студентов к технологической новинке на любой связанный с ней материал. Таким образом, обучающий эффект систем начального уровня связан с эмоциональностью восприятия ранее незнакомого явления и оказывается обратно пропорциональным распространённости компьютеров в обществе. Поэтому вполне предсказуемым является, что по мере всё большего распространения мультимедиа и Интернет-технологий обучающий эффект ПП на их основе также будет уменьшаться.

Всё новое появление обучающих ПП на неоправдавшей себя методической основе [10,12] во многих случаях обусловлено причинами, указанными в работе [2], содержащей анализ хронического неуспеха попыток компьютерного обучения. Большинство как корпоративных, так и индивидуальных разработчиков электронных учебников, хотя и декларирует на словах цель усовершенствовать учебный процесс, в действительности преследует иные цели, среди которых наиболее распространены карьерные, коммерческие, корпоративно-клановые и исследовательские (причём не касающиеся исследовательских проблем самой предметной области). Определённое значение придаётся также процессу отчуждения разработчика и производителя программного обеспечения от конечного пользователя, навязыванию последнему интерфейсов обучающих систем, характеризующихся информационной перенасыщенностью [13].

Трезвый анализ возможностей электронных учебников приводит к выводу, что доступ (как локальный, так и удалённый) к необходимым в процессе обучения данным в электронном виде оправдан в случаях, когда другим способом соответствующую информацию получить трудно или невозможно. Ограничение доступа к информации, получаемой при традиционном обучении, может быть связано также с необходимостью

прохождения учебных программ в сжатые сроки, дефицитом преподавательских кадров при освоении определённых специальностей, необходимостью массового обучения, одновременном прохождении программ различных учебных заведений, а также в ситуациях, в которых прямое общение студента и преподавателя невозможно по объективным и (или) субъективным (в т.ч. психологическим) причинам.

Ранее было обосновано применение в медицинском образовании электронных учебников в ситуации недостаточного обеспечения учебно-методической литературой, а также в качестве способа разрешения противоречия между желанием охватить как можно большее количество демонстрационного материала и практической способностью его изготовления [16].

Возможности традиционных электронных учебников в медицине могут быть значительно расширены при включении в них элементов, требующих от пользователя умения решать проблемные задачи. При работе с таким ПП успех пользователя напрямую зависит от усвоения материала на предыдущем этапе, обеспечивая необходимую связь теории и практики. Подобный подход превращает обучающую систему типа "электронный учитель" в достаточно мощный и эффективный учебно-методический комплекс [17]. Однако рассмотрение этого вопроса, наряду с обзором других классов медицинских обучающих систем, станет темой второй части нашей статьи.

## **Литература**

1. Бершадский А.Ш. Региональное информационное пространство (среда) для целей образования. - В кн.: Труды XXIII Международной конференции "Новые информационные технологии в науке, образовании и бизнесе". - Гурзуф, 1996. - с.196-197
2. Брусенцов Н.П., Маслов С.П., Рамиль Альварес Х. Микрокомпьютерная система обучения "Наставник". - М.: Наука - 1990. - 224 с.
3. Гофен А.М., Левин Н.А. Диалоговые системы обучения на персональных ЭВМ.//Информатика и компьютерная грамотность. - М.:Наука,1988. - с.176-186
4. Гушин А.Н., Дитятев В.П. Программный продукт "Электронный пациент".//Тезисы докл. II международной конференции "Новые информационные технологии в медицине и экологии" - Гурзуф, 1996. - с. 113-114
5. Гушин А.Н., Семенова И.В., Дитятев В.П. и соавт. Принципы построения обучающих программ типа "Электронный пациент" в медицине.// Тезисы докл. II международной конференции "Новые информационные технологии в медицине и экологии" - Гурзуф, 1996. - с. 32-34
6. Дацун Н.Н. Компьютерные технологии в медицинском образовании: есть ли предел? - В кн.: Тезисы докладов III международной конференции "Новые информационные технологии в медицине и экологии". - Гурзуф, 1997. - с. 132-136

7. Компьютерный мир. Бюллетень ВОКК.//Материалы II Всесоюзного съезда (20-23 апр. 1989 г.) - Казань: изд. НПО ВТИ, 1989. - Вып. 2. - 40 с.
8. Костюкова Н.И., Попков В.К. Частные решения проблем информационных технологий в образовании. - В кн.: Тезисы докладов международной конференции IT+SE'97. - Гурзуф, 1997. - с.159-162
9. Ладанов В.И. Учебно-методические комплексы по изучению перспективных информационных технологий. - В кн.: Труды XXIII Международной конференции "Новые информационные технологии в науке, образовании и бизнесе". - Гурзуф, 1996. - с.191-195
10. Медведев О.С. Компьютерные технологии в медицинском образовании.//Компьютерные технологии в медицине. - 1996, №1. - с. 27-32
11. Меняев М.Ф. Компьютеризация технологии обучения.- М.: МГТУ, 1991.-68 с.
12. Мищенко С.В., Коновалов Д.В. Особенности разработки обучающих программ в среде "Макинтош". - В кн.: Труды XXIII Международной конференции "Новые информационные технологии в науке, образовании и бизнесе". - Гурзуф, 1996. - с.18-19
  
13. Мутафян М.И., Степанян Н.А. Анализ механизмов повышения психологической устойчивости индивида в процессе взаимодействия с ЭВМ.// В кн.: Тезисы докладов международной школы и конференции САПР-95. т.2. - Гурзуф, 1995 - с.289-290
  
14. Наумов Л.Б. Учебные игры в медицине. - Т.: Медицина, 1986. - 320 с.
15. Новосельцев В.Н. Математическое моделирование и теория управления.//Электронный медицинский журнал. - 2000, №1. - [http://1gkb.kazan.ru/00\\_1\\_1/](http://1gkb.kazan.ru/00_1_1/)
16. Степанян Н.А., Фролов М.В., Мутафян М.И. Использование медицинской компьютерной обучающей системы на основе реальных изображений в сочетании с проблемными лекциями. - В кн.: Тезисы докладов международной школы и конференции САПР-95. т.2. - Гурзуф, 1995 - с.287-288
17. Фросин В.Н., Шевчук А.А., Радченко С.В. Автоматизированная обучающая система "Популяционная генетика". - В кн.: Труды XXIII Международной конференции "Новые информационные технологии в науке, образовании и бизнесе". - Гурзуф, 1996 -с.207-208
18. Шлейтерс А. Рыцарство, или размышления о конфиденциальной переписке Snarky.// КомпьюТерра,1997,№9.- с.42-44
19. Gushchin A. et al. Electronic patient: methodology revision of developing computer training system.// Proc. of XXII International Conference CAD-95.- Gurzuf, 1995. - p.178
  
20. LearningSpace - программа дистанционного образования.// [http://www.lotus.com/world/russia.nsf/va\\_second/Products](http://www.lotus.com/world/russia.nsf/va_second/Products)
  
21. Murphy R.T., Appel L.A. Evaluation of the PLATO IV computerbased education system in the community college//ACM SIGCUE Bulletin.-1978, Jan.- v.12, N1.-p.12-27
22. Pages J.C. et al. Meeting the challenge: Informatics and Medical Education.// Amsterdam: North Holland, 1983
23. Teterin G.P. Conception of university LAN-based informatization Professional systems



realization and application in medicine.//Proc. of XXII International Conference CAD-95. -  
Gurzuf, 1995. - p.157-158

24. The Apple Guide to Courseware Authoring//Apple Computer., - Cupertino,1989.-p.42