

Современные тенденции в разработке электронных образовательных ресурсов и практические подходы к их использованию

Автор: Смирнова Лилия Эдуардовна, главный специалист по дистанционным образовательным технологиям Санкт-Петербургского филиала НОУ «Корпоративный институт ОАО «Газпром», lsmirnova@cctp.spb.ru

Восприятие информации современным человеком во многом сформировано непрошеной рекламой, агрессивными фильмами и экстремальными новостями. Имея такой серьезный багаж виртуального опыта, современный человек зачастую обладает более бедным эмпирическим опытом по сравнению с предшественниками. В силу одновременного действия этих двух факторов информация, поступающая в электронном виде, зачастую игнорируется, нашего современника могут по-настоящему тронуть лишь очень сильные впечатления.

Кроме того, из-за информационной перегрузки современный пользователь компьютера выработал специфические практики взаимодействия с информацией. Мы читаем тексты «по диагонали», зачастую не вдумываясь в смысл, а улавливая лишь ключевые слова. Сегодня мало кто дочитывает представленные в электронном виде материалы до конца — знакомство с любым материалом, в том числе учебным, поверхностно и фрагментарно, мозг работает в поисковом режиме, пытаюсь вычлнить из всего текста только то, что нужно в данный момент. Открывая страницу в Интернет, мы скорее ищем нужную нам информацию, чем знакомимся с ней, при этом на бóльшую часть текста мы просто не обращаем внимания.

Еще одна особенность современного человека – это привычка общаться в Интернет через социальные сети и многочисленные блоги.

Тенденции, проявляющие себя в области разработки электронного учебного контента, тесно связаны с описанным выше портретом нашего современника. Выделим наиболее заметные из этих тенденций, наметившихся в последнее время, а именно:

- применение принципов работы искусственного интеллекта для учебных целей,
- качественно новый художественный уровень создания учебного контента,
- применение 3D-графики в обучении,
- технологический сдвиг в сторону разработки мобильных приложений (HTML5 +JavaScript),
- широкое использование облачных сервисов для разработки и доставки контента,
- развитие методик проведения вебинаров,
- появление крупных агрегаторов электронных учебных курсов и т.п.

В данной статье мы ограничимся рассмотрением первых двух тенденций.

Первая из этих тенденций расположена на макро-уровне и касается базовых подходов к созданию, хранению и доставке знаний. Вторая же – представляет микро-уровень, и касается деталей создания собственно учебных объектов.

1. ИНТЕЛЛЕКТ СТАНОВИТСЯ ИСКУССТВЕННЫМ

1.1. Что такое диалоговый агент?

В настоящее время активно развивается область знания, связанная с созданием систем искусственного интеллекта. При этом особенно важное прикладное значение для



Рисунок 1. Отношение понятий «Чат-бот» — «Агент».

электронного обучения имеют лингвистические и когнитивные подходы к разработке диалоговых агентов. «Агент – это физическая (робот) или виртуальная сущность (программное обеспечение), помещенная в постоянно меняющееся окружение — в физический мир или операционную систему соответственно» [1]. Агент способен действовать в интересах достижения целей, поставленных перед ним владельцем и/или пользователем [2].

По мнению одного из ведущих в

России специалистов в области интеллектуальных систем профессора Татьяны Альбертовны Гавриловой «с применением и развитием агентных технологий на основе методов и средств искусственного интеллекта связываются перспективы перехода от пространств **данных** к пространствам **знаний** в глобальных и локальных сетях» [3]. И это обстоятельство тесно связывает работы в области искусственного интеллекта с процессом обучения, имеющего своей целью именно приобретение знаний.

Чат-бот (или диалоговый агент) — это программный агент, использующий искусственный интеллект для поддержания осмысленного диалога с пользователем на естественном языке. Серьезная работа чат-бота возможна только на основе хорошо структурированной базы знаний. Выход iPhone 4 с встроенным в iOS чат-ботом Сири (Siri - Speech Interpretation and Recognition Interface) вызвал новую волну популярности чат-ботов. Эта тенденция затронула и дистанционные образовательные технологии. Далее мы рассмотрим примеры уже созданных чат-ботов.

ДАННЫЕ И ЗНАНИЯ

ДАННЫЕ — факты, характеризующие отдельные свойства объектов, процессов, явлений. Данные могут быть получены из наблюдений и измерений.

ЗНАНИЯ — закономерности, связывающие данные и позволяющие решать задачи.

1.2. Примеры диалоговых агентов

Пример 1. A.L.I.C.E (<http://www.pandorabots.com/>) – один из самых продвинутых интеллектуальных чат-ботов, созданный доктором Ричердом Воллесом (Dr. Richard Wallace). A.L.I.C.E. трижды (в 2000, 2001 и 2004-м г.) выигрывала престижные международные соревнования в области искусственного интеллекта – Приз Лебнера (Loebner Prize). Призером на данных соревнованиях становится чат-бот, наиболее успешно прошедший тест Тьюринга.

По мнению Ноэла Буша, одного из учредителей A.L.I.C.E. AI Foundation: «Все проекты, основанные на том, что язык должен быть сначала «разобран», переведен на некоторый искусственный язык, а потом собран снова — они просто не работают» [4]. Поэтому разработчики A.L.I.C.E. пошли по другому пути — для ведения диалога A.L.I.C.E. использует технику эвристического сопоставления фразы пользователя с образцами в обширной базе знаний. A.L.I.C.E. оперирует более чем 40 000 различными категориями, на основе которых происходит распознавание паттернов речи.

Работа A.L.I.C.E. связана с языком AIML, который позволяет определять для чат-бота новые инструкции. Язык AIML является производной от XML, так что AIML-файлы могут быть доступны через Интернет, надо лишь указать боту нужный URL. У A.L.I.C.E. есть такой полезный механизм, как символическое редуцирование (symbolic reduction) — он дает возможность описать, что один паттерн ссылается на другой, а тот, в свою очередь, на третий. Таким образом, AIML-базы могут быть распределенными. Дело лишь за стандартизацией мета-данных различных ресурсов.

Пример 2. Инфы. Идея взаимодействия машины и человека на естественном языке — одна из приоритетных задач прикладной лингвистики — была поддержана многолетними трудами лингвистов и разработчиков российской компании «Наносемантика» (<http://nanosemantics.ru>). Эта работа привела к появлению отечественного инструмента для создания виртуальных консультантов — так называемых «инфов» (<http://www.iii.ru>). На сегодняшний день алгоритм общения с инфом выглядит так: пользователь вводит текстовое сообщение, содержащее вопрос или реплику, через виджет (интерфейс) инфы. Данный запрос попадает в программную платформу «Наносемантики», где происходит распознавание реплики и поиск релевантного ответа в базе знаний. Найденный ответ возвращается в виджет, где и отображается пользователю.

Работа российских специалистов осложняется более сложной грамматикой русского языка по сравнению с английским, на котором лучше всего говорит A.L.I.C.E. По мнению коммерческого директора компании «Наносемантика» Евгения Кузнецова: «Западные консультанты довольно примитивны в объеме знаний. Они скорее реагируют на ключевые слова, чем понимают общие фразы и диалоговые ситуации. При наличии даже

ТЕСТ ТЬЮРИНГА

1950 году Алан Тьюринг предложил свой оригинальный тест как способ определить, может ли компьютерная программа думать как человек. В ходе испытания несколько судей должны общаться одновременно с компьютером и человеком, и по результатам общения определить, кто из собеседников робот, а кто — человек. Если судьи в процессе диалога с компьютерной программой не смогут отличить ее от человека, значит, она действительно обладает интеллектом.

более продвинутой технологии у нас, мы немного отстаем от западного рынка по части «упаковки»... На западном рынке представлены более разнообразные виджеты: 3D-аватары, видеоконсультанты, агенты проговаривающие реплики голосом» [5]. Кроме того, в некоторых других странах наблюдается более тесная интеграция агентских технологий с технологиями из других областей. Например, в Индии есть SMS-сервис, который может определять географическое положение пользователя. Ему можно задать вопрос о ближайшем интересующем вас объекте (ресторане, парикмахерской, банкомате и т.п.), и он укажет подробный маршрут от вашего местоположения, не задавая лишних вопросов.

Внешний вид инфа реализуется с помощью технологии Adobe Flash, возможна также разработка на JavaScript. База знаний виртуального консультанта является хранилищем всех распознающих форм. Она содержит наборы ключевых слов и правил, позволяющих классифицировать запрос посетителя сайта и отнести его к одной из известных инфу тематик. Все записи Базы знаний выполнены с использованием специализированного формального языка, разработанного компанией «Наносемантика». Пополнение базы знаний проводится не добавлением всех возможных вариантов вопросов и ответов, а добавлением всех возможных форм, что придает системе гибкость.

Инфы не наделены собственно интеллектом. Они, как и многие другие чат-боты, работают исключительно с текстом, однако могут обращаться к ресурсам в интернет для выполнения различных операций, например, арифметических вычислений. Технология обучения инфов довольно простая, но планируется постепенно ее усложнять.

При создании инфа начинают работать предустановленные темы, распределенные по шести тематикам: «Обо мне», «Этапы разговора», «Реакции и эмоции», «Служебные темы», «Общие темы», «Хобби и интересы». Хозяин инфа может разрабатывать дополнительные шаблоны и темы, используя довольно удобный интерфейс.

Разработчики обещают, что в ближайшем будущем желающие смогут использовать для обучения своих инфов условные операторы, запоминание реплик пользователя, подключение словарей и библиотек, организацию длинных сложных диалогов и т.п.

Описания других чат-ботов, созданных в разных странах, можно найти на <http://www.chatbots.org/>. Как правило — это виртуальные консультанты сайтов крупных компаний. Виртуальные консультанты наиболее востребованы в телекоммуникационной

ЧТО ТАКОЕ БАЗА ЗНАНИЙ?

База знаний — это особого рода база данных, разработанная для оперирования знаниями (метаданными). База знаний содержит структурированную информацию, покрывающую некоторую область знаний, для использования кибернетическим устройством (или человеком) с конкретной целью. Современные базы знаний работают совместно с системами поиска информации, имеют классификационную структуру и формат представления знаний. Полноценные базы знаний содержат в себе не только фактическую информацию, но и правила вывода, допускающие автоматические умозаключения о вновь вводимых фактах и, как следствие, осмысленную обработку информации.

Иерархический способ представления в базе знаний набора понятий и их отношений называется **онтологией**. Онтологию некоторой области знаний вместе со сведениями о свойствах конкретных объектов также можно назвать базой знаний. [6]

отрасли, в сфере финансовых услуг и ритейле, т.е. в отраслях, работающих на рынках B2C и имеющие огромное количество клиентов, с которыми необходимо взаимодействовать. Нам же интересны применения агентного подхода к образовательным продуктам – электронным курсам и электронным учебникам.

1.3. Диалоговые агенты в обучении

Модуль «Teaching Assistant» является примером использования агентных технологий в обучении. В Санкт-Петербургском филиале НОУ «Корпоративный институт ОАО «Газпром» разработана программная оболочка для создания электронных учебников, содержащая в ряду прочих инструментов встроенного диалогового агента «Teaching Assistant» (TASS), основной целью которого является помощь в достижении слушателем учебных целей, с учетом описанного нами в начале настоящей статьи портрета современного пользователя цифровых продуктов. Основные задачи TASS – сопровождать процесс обучения, анализировать его ход и результаты, а также генерировать советы по дальнейшей траектории обучения.

«Teaching Assistant» призван реализовать переход от разработки электронных образовательных ресурсов (ЭОР) в виде электронных книг к ЭОР, поддерживающим концепцию электронного учителя. В первой версии диалогового агента реализованы функции слежения за учебным процессом пользователя, учета результатов прохождения контрольных тестов, выработки рекомендаций по дальнейшему выбору учебной траектории в зависимости от результатов тестов, генерации подсказок по более эффективной работе с электронным учебником. В некоторой степени создание такого агента было основано на результатах исследований, проводимых в Pittsburgh Science of Learning Center (Carnegie Mellon University, USA) – известного центра компетенций в области интеллектуального тьюторинга и человеко-компьютерного взаимодействия. В частности, взят на вооружение выявленный учеными центра список переменных, имеющих значение для анализа процесса обучения, и подход к их анализу (<http://www.learnlab.org>). TASS ведет запись логов, содержащих время и длительность изучения отдельных учебных объектов, полученные за тесты оценки и время прохождения этих тестов. Таким образом, у системы есть доступ к данным, описывающим траекторию прохождения курса, а также успеваемость слушателя. Анализируя время, затраченное на прохождение каждого учебного объекта, можно понять пролистывал ли пользователь страницы учебника без вдумчивого изучения, либо все-таки знакомился с материалом.



Рисунок 2. Диалоговый агент «Teaching Assistant» v1.0, вкладка «Прогресс».

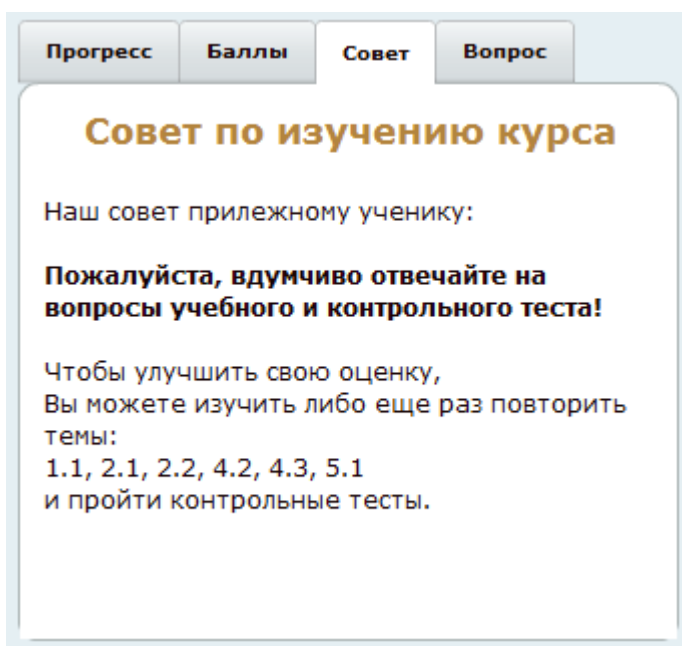


Рисунок 3. Диалоговый агент «Teaching Assistant» v1.0, вкладка «Совет».

Если выявляется «эффект пролистывания», то слушатель получает сообщение от агента в модуле «Совет», призывающее его к вдумчивому изучению той или иной темы. Существенным недостатком на сегодняшний день является то, что совет дается пользователю только тогда, когда он сам обратился к соответствующему модулю. Фактически за время прохождения курса он может ни разу не обратиться к системе за советом, и в этом случае существенная часть педагогических возможностей электронного учебника так и останется неиспользованной. По этой причине в дальнейшем планируется «оживить» диалогового агента, сопоставив ему анимационный персонаж, ассистирующий обучаемому во время изучения материала. Но главный вектор развития «Teaching Assistant» – дальнейшее совершенствование алгоритмов анализа полученных данных и генерации обратной связи. В своей идеальной реализации, «Teaching Assistant» должен отвечать на произвольные вопросы пользователя, касающиеся изучаемой области знания. В настоящий момент отсутствие такой возможности компенсируется наличием модуля «Вопрос», который обеспечивает обратную связь с преподавателем-экспертом. Общение с преподавателем может происходить только по электронной почте в асинхронном режиме. Если же смотреть на более далекую перспективу, то электронный учитель должен будет распознавать русскую речь, отвечать голосом на естественном языке, понимать эмоции человека, сидящего за компьютером, и реагировать в соответствии с ними. На сегодняшний день все это кажется фантастичным, однако именно такие перспективы нужно держать в голове уже сегодня, чтобы у нашего интеллектуального агента было будущее.

Если выявляется «эффект пролистывания», то слушатель получает сообщение от агента в модуле «Совет», призывающее его к вдумчивому изучению той или иной темы. Существенным недостатком на сегодняшний день является то, что совет дается пользователю только тогда, когда он сам обратился к соответствующему модулю. Фактически за время прохождения курса он может ни разу не обратиться к системе за советом, и в этом случае существенная часть педагогических возможностей электронного учебника так и останется неиспользованной. По этой причине в дальнейшем

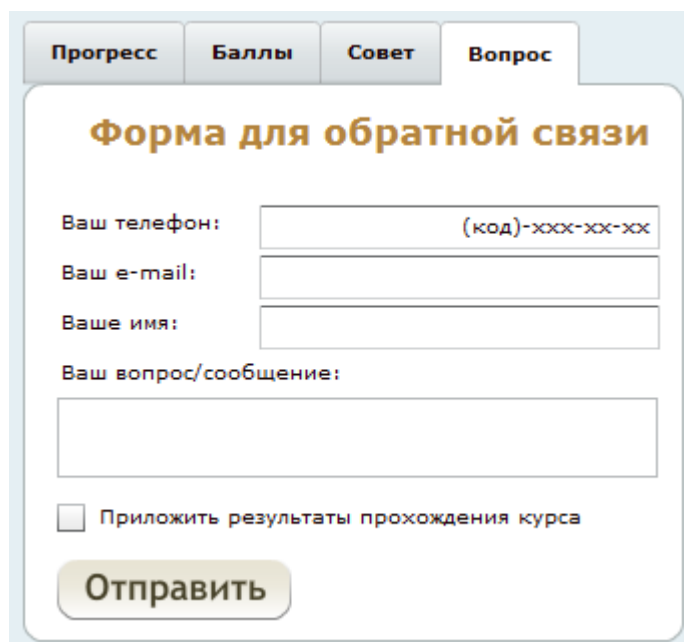


Рисунок 2. Диалоговый агент «Teaching Assistant» v1.0, вкладка «Вопрос».

1.4. Возможности дальнейшего развития TASS

Много как технологических, так и методологических вопросов, касающихся реализации новой версии агента, пока остаются дискуссионными.

Вопрос №1: Какой тип чат-бота предпочтительнее?

Дейв Мортон выделяет два главных типа чат-ботов:

- (1) **“stand-alone” приложения**, в которых чат-бот запускается на одном компьютере, и
- (2) **основанные на веб**, которые запускаются на сервере и в общем случае могут быть доступны для публики через веб-страницу [7].

Выбор каждого из этих типов чат-ботов имеет свои преимущества и недостатки. Так, чат-бот первого типа не всегда технологически совместим с курсами, размещенными в СДО. Кроме того, он работает корректно только в том случае, если пользователь, изучая курс, работает только с одним единственным компьютером. Именно таким образом на сегодняшний день устроен «Teaching Assistant». Второй вид чат-ботов лишен этих недостатков, однако он недоступен для пользователей, у которых нет подключения к Интернет.

Вопрос №2: Как хранить базу знаний, с которой работает агент?

На сегодняшний день база знаний TASS не является слишком сложной, она представляет собой XML-файл с необходимыми переменными + алгоритм генерации на их основе рекомендаций на языке Action Script 3.0. В дальнейшем возможен переход к полноценной базе данных, дополненной системой правил и механизмом размещения в базу новых знаний.

Вопрос №3: Как технически должен быть реализован агент?

Сейчас TASS внедрен в программную оболочку электронного курса. Однако – это скорее вынужденная мера, чем самое правильное из всех возможных решений. Более эффективный подход – это разработка интеллектуального диалогового агента в качестве инструментария Системы Дистанционного Обучения (СДО). Причем доработка любой из уже существующих отечественных СДО должна состоять не просто в добавлении модуля, программирующего поведение агента, а в полном использовании всех предусмотренных в SCORM 2004 возможностей, обеспечивающих полноценный обмен данными между учебными объектами (SCO-Shareable Content Objects) и СДО. Чтобы чат-бот работал эффективно, СДО должна давать возможность создавать базу знаний для каждого из курсов в отдельности и для всех вместе, использовать самые продвинутые алгоритмы поиска по базе знаний. Также очень важно, чтобы вся информация по работе обучаемого с отдельным учебным объектом попадала в СДО. Положительным фактором является то, что в сборнике стандартов и спецификаций SCORM 2004 уже предусмотрены возможности для такой реализации. SCORM-модель RTE-данных основана на Стандарте для образовательной технологии 1484.11.1, выпущенном IEEE LTSC CMI. Он представляет

собой модель данных для взаимодействия с объектом, содержащим контент (SCO). Этот стандарт определяет набор элементов модели данных, которые могут быть использованы для передачи информации от контентного объекта в СДО. Этот набор данных включает (но не ограничивается этими данными) информацию об обучаемом, интеракции, которые обучаемый проводит с SCO, объективную информацию, статус успеваемости и статус законченности. Эти данные могут использоваться для разных целей, например, для отображения прогресса обучаемого и его текущего статуса, помощи в определении дальнейшей последовательности прохождения модулей и составления отчета по всем интеракциям пользователя с SCO [8]. Именно эти возможности и нужны нашему агенту. К сожалению, автору статьи неизвестна ни одна российская СДО, в которой были бы полноценно реализованы необходимые для работы агента функции, соответствующие SCORM 2004.

Возможен еще один вариант реализации – интеллектуальный агент, выступающий в роли ассистента учебного портала (не СДО!), предоставляющего доступ к контенту. Хороший пример такого портала — общедоступный некоммерческий ресурс Khan Academy (<http://www.khanacademy.org>). Портал не выполняет стандартные для СДО функции зачисления слушателей на определенный курс, формирования учебных групп, назначения преподавателей на курсы, назначение слушателю ограниченного набора четких заданий, соответствующих программе. Его концепция совсем другая: предоставление свободного доступа ко всем своим ресурсам для всех. Сами ресурсы, которых более 3400, – это короткие видеуроки с объяснением преподавателем какой-либо темы, реализованные без лишних изысков и размещенные на YouTube. Имеются также тренировочные упражнения. Проект поддерживается во многом благодаря Фонду Билла и Мелинды Гейтс (Bill & Melinda Gates Foundation) и компании Google. Создатель Академии Салман Хан (Salman Khan) считает, что «век информации открыл много путей для учителей помочь своим студентам учиться, создав атмосферу, в которой обучаемые достигают гибкости в способе своего обучения. Современные студенты нуждаются в высококачественном образовательном пространстве, изменяемом по требованию, позволяющем им самим выбирать чему и как учиться» [9].

На портале Khan Academy реализован ряд функций, помогающих пользователю учиться без помощи учителя. Так, например, обучаемому предоставляется статистика – его прогресс за день, неделю, месяц. Составлена онтология для представленных на ресурсе областей знания, в соответствии с ней рекомендуются темы для дальнейшего изучения в зависимости от набора уже пройденных тем. Визуализация области знания (карта знаний) доступна с разной степенью подробности. Возможна установка учебных целей – в зависимости от выбранной цели автоматически предлагается набор тех или иных уроков. Ведется учет достижений пользователя, поощрение успешных действий. За успешно пройденные учебные мероприятия ученики получают специальные значки, мотивирующие к новым достижениям. Речь о ведении системой осмысленного диалога с пользователем на естественном языке здесь пока не идет. Но и по структуре представления учебных данных, и по характеру представляемой пользователю статистики

видно, что серьезная база для создания интеллектуального агента на данном ресурсе уже подготовлена. Будет ли следующим этапом развития проекта создание такого интеллектуального диалогового агента или нет – покажет время. Но, в любом случае, при разработке концепции дальнейшего развития интеллектуального агента TASS проект Khan Academy может стать для нас хорошим ориентиром.

2. ИСКУССТВО СТАНОВИТСЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ

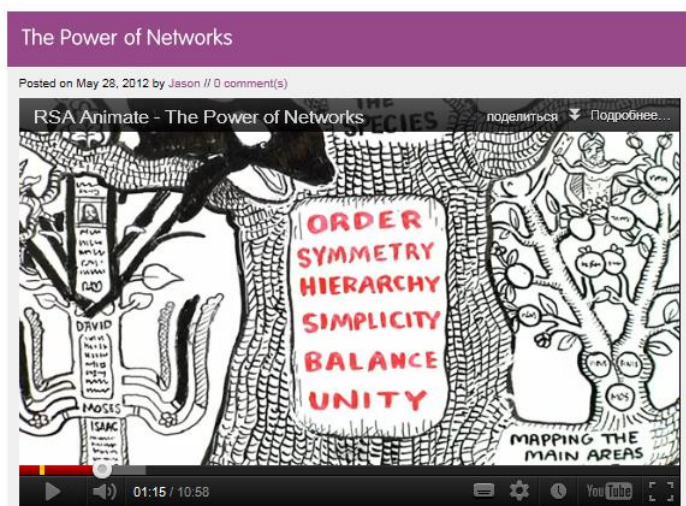


Рисунок 3. Фрагмент электронного урока «CognitiveMedia».

также выделением цветом основных идей, нуждающихся в запоминании. Подписи гармонично перемешаны с соответствующими им рисунками. Ученик воочию видит, как художник создает свое произведение, параллельно он строит в своей голове модель знаний. Постепенно вырисовывается полная картина, которую можно охватить взглядом и в деталях, и в целом. Создаваемые комиксы представляют собой художественную ценность, при этом исполнены с хорошим чувством юмора, что также способствует лучшему запоминанию материала. Кажется, что разработчики реализовали все известные и описанные когнитивной теорией мультимедиа-обучения Ричарда Майера [10], принципы правильной подачи учебного контента, причем сделали это очень талантливо.

Другими интересными примерами использования произведений современного медиа-искусства в обучении могут послужить:

- проект RSA Animate Королевского общества поощрения искусств, производителей и торговли (RSA — Royal Society for the encouragement of Arts, Manufactures and Commerce) демонстрирующий определенные достижения в области визуализации знаний (см. <http://www.thersa.org/events/rसानimate>);
- Образовательный проект Soomo Publishing, в рамках которого создаются анимационные и видеоролики для демонстрации учебных идей (см. <http://www.youtube.com/user/soomopublishing>).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, интеллект становится искусственным, а искусство — интеллектуальным. Технологии в электронном обучении бурно развиваются, беря на вооружение самые передовые разработки в области компьютерных наук. Одновременно растет качество исполнения отдельных учебных объектов, реализованных в привычных технологиях, разработчики переходят от использования клипартов к авторской графике. Пока непонятно какой из этих процессов внесет больший вклад в дело повышения эффективности электронного обучения. Ясно лишь одно — разработчику учебного контента необходимо чутко следить за текущими изменениями и постоянно совершенствоваться как на микро -, так и на макро - уровне.

ИСТОЧНИКИ

- 1) Serugendo G.D.M., Gleizes M.P., Karageorgos A. [Self-organising Systems //Self-organising Software: From Natural to Artificial Adaptation](#), 2011.
- 2) Wooldridge M., Jennings N., 1995. Intelligent Agents: Theory and Practice//Knowledge Engineering Review. No.10(2).
- 3) Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский "Базы знаний интеллектуальных систем", СПб, "Питер", 2000 г.
- 4) <http://www.alicebot.org/press/cache/www.netoscope.ru/theme/2001/12/13/4333.html>, 2001 г.
- 5) Он-лайн конференция «Пришло время виртуальных консультантов» http://egzt.ru/online/online_40.html?rowid=40 , октябрь 2011 г.
- 6) Материал из Википедии — свободной энциклопедии: (http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B0_%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9)
- 7) Dave Morton, Apr 26, 2011 http://www.chatbots.org/ai_zone/viewthread/492/.
- 8) SCORM® 2004 4th Edition Run-Time Environment (RTE) Version 1.1 © 2009 Advanced Distributed Learning, RTE-4-3.
- 9) Badrul H. Khan «Flexible Learning in an Information Society», IGI Global, 2006.
- 10) Richard E. Mayer and Roxana Moreno “A Cognitive Theory of Multimedia Learning: Implications for Design Principles”. University of California, Santa Barbara, 1998.