

О. М. Корчажкина,

Институт проблем информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление»
Российской академии наук, г. Москва

РОЛЬ МУЛЬТИМЕДИАМОДАЛЬНОСТИ В КОГНИТИВНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБУЧАЮЩИХ СРЕДАХ

Аннотация

Рассматривается роль мультимедиамодалности в контексте ее корреляции с индивидуальными познавательными стилями личности при работе учащихся с электронными учебниками, выступающими в качестве когнитивной электронной обучающей среды.

Ключевые слова: мультимедийные системы, модалность, электронный учебник, когнитивные стили личности, восприятие.

Роль модалности в электронных обучающих средах является в настоящее время весьма важной, однако, недостаточно разработанной проблемой. Актуальность проведения исследований в этой области обусловлена необходимостью повышения эффективности использования электронных образовательных сред, в частности, электронных учебников (ЭУ), которые в процессе апробации прототипов были названы **интерактивными мультимедийными электронными учебниками (ИМЭУ)** нового поколения [8].

Если обратиться к содержанию этого термина, то можно предложить следующую «расшифровку» аббревиатуры ИМЭУ:

- **интерактивный** — обеспечивающий *многообразие* способов нелинейного взаимодействия между компонентами системы (связь отклика объекта со множеством других объектов системы);
- **мультимедийный** — обеспечивающий *многообразие* форм представления учебной информации, хранящейся на электронно-цифровых носителях, включая облачные;
- **электронный** — воспроизводимый с помощью *многообразных* электронно-цифровых аппаратных средств;
- **учебник** нового поколения — решающий *многообразные* учебно-познавательные задачи в *многокомпонентной* индивидуализированной активно-деятельностной образовательной среде.

Очевидно, что ключевым словом во всех этих определениях выступают сложные слова с первой ча-

стью *много-*: *многообразие* способов взаимодействия и *многообразие* форм представления информации, *многообразные* аппаратные средства, *многообразные* учебно-познавательные задачи, *многокомпонентная* образовательная среда.

Кроме того, ЭУ справедливо отнести к разряду **когнитивных мультимедийных обучающих сред**, которые могут быть определены как когнитивные мультимедийные системы, позволяющие субъекту через целенаправленное интеллектуальное взаимодействие осуществлять процесс познания для приобретения актуального предметного, межпредметного или метапредметного знания и опыта путем восприятия, переработки и усвоения информации, представленной в мультимедийной форме [5].

Поэтому множественность характеристик ЭУ как когнитивных мультимедиа, проявляющаяся в многообразных видах и способах интерактивного взаимодействия учащегося с учебным материалом, не позволяет оставить без внимания такое понятие, как **модалность**^{*}, поскольку оно напрямую влияет

^{*} Модалность — это одно из основных свойств ощущений, их качественная характеристика: цвет — в зрении, тон и тембр — в слухе, характер запаха — в обонянии, и пр. Понятие модалности относится не только к ощущениям, но и ко многим другим психическим процессам, описывая качественные характеристики когнитивных образов любого уровня и сложности. По модалностям могут классифицироваться не только ощущения, но и восприятия и представления (см: Общая психология. Словарь / под ред. А. В. Петровского. <http://www.insai.ru/slovar/modalnost-8>)

Контактная информация

Корчажкина Ольга Максимовна, канд. тех. наук, ст. научный сотрудник Института проблем информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва; адрес: 119333, г. Москва, ул. Вавилова, д. 44, корп. 2; телефон: (499) 129-20-92; e-mail: olgakomax@gmail.com

O. M. Korchazhkina,

Institute of Informatics Problems, Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Moscow

THE ROLE OF MULTIMEDIA MODALITY IN COGNITIVE E-LEARNING ENVIRONMENTS

Abstract

The article examines the role of multimedia modality in the context of its correlation with the individual students' cognitive styles while working with electronic textbooks, which are regarded as a cognitive e-learning environment.

Keywords: multimedia systems, modality, e-textbook, personal cognitive styles, perception.

на эффективность усвоения учебного материала познающим субъектом. В рассматриваемом контексте можно выделить два основных вида модальности — субъективную и объективную.

К **субъективной модальности** с точки зрения когнитивной психологии относится модальность опыта, характеризующаяся базовыми механизмами стилового поведения познающего субъекта или познавательными стилями личности. В рамках персонального познавательного стиля личности как способа осуществления учебно-познавательной деятельности различают следующие базовые механизмы стилового поведения [7, с. 270]:

- уровень стилей кодирования (восприятия) информации — кинестетический, визуальный, словесно-речевой, сенсорно-эмоциональный;
- уровень когнитивных стилей (переработки информации) — интеллектуальный, импульсивный, рефлексивный, неуспешный;
- уровень стилей постановки и решения проблем — вариации в наборе приемов решения задач по шкале от адаптивного к смыслообразующему;
- уровень стилей познавательного отношения к миру — основанных на чувственном, рациональном и сверхчувственном познании.

Иными словами, субъективная модальность — это качественная характеристика набора ощущений познающего субъекта при восприятии, переработке и усвоении учебного материала.

Объективная модальность — это модальная характеристика электронных обучающих средств, включающая разнообразные способы представления в них информации (текст, гипертекст — линейный, нелинейный, сплошной или несплошной, видео, аудио, иллюстративный материал, в том числе анимированные объекты [9], дополненная реальность и пр.). Второй вид модальности будем называть также **мультимедиамодалностью** или **модальностью мультимедийных систем**, а когнитивные мультимедийные системы, обладающие подобным типом модальности, — **мультимедиамодалными системами** или **интерактивными когнитивными системами**, в зависимости от расстановки акцентов — на формат предъявления учебной информации или на тип взаимодействия с познающим субъектом.

Таким образом, под **модальностью опыта** будем понимать способность познающего субъекта отдавать предпочтение восприятию, переработке и усвоению информации определенным способом или комбинацией нескольких способов в соответствии с персональным познавательным стилем, а под **мультимедиамодалностью** — возможность когнитивной мультимедийной системы воспроизводить информацию с помощью разнообразного набора интерактивных средств.

Множественность модальных характеристик ЭУ требует от учащегося всесторонней активизации когнитивных и психологических характеристик личности, т. е. привлечения практически всех каналов восприятия, переработки и усвоения учебной информации, которыми он владеет. А это означает, что множественные естественные механизмы стилового поведения познающего субъекта должны быть при-

ведены в соответствие с множественными модальностями когнитивной мультимедийной системы. Если этого не происходит, то представление в мультимедийной системе учебной информации в различных комбинированных форматах не способствует, а, напротив, затрудняет ее усвоение, снижая тем самым эффективность учебно-познавательной деятельности [4, с. 113]. Наблюдается так называемый эффект рассогласования двух модальностей, которые, выражаясь техническим языком, работают «не в фазе» или «имеют разнесенные по частоте резонансные характеристики».

Поэтому с точки зрения достижения максимальной эффективности учебно-познавательной деятельности *необходимо так построить отношения между когнитивной мультимедиамодалной системой, каковой является ЭУ, и мультимодальным когнитивным поведением познающего субъекта, чтобы они носили стабильно поступательный характер, т. е. стимулировались так называемым целесообразным поведением как мультимедиамодалной системы, так и познающего субъекта, точнее, их целесообразным взаимодействием.*

Для осуществления «целесообразного поведения» двух взаимодействующих систем необходимо, чтобы они функционировали как единое целое, т. е. как устойчивая система, интегрированная в процесс управления учебно-познавательной деятельностью. Это достигается с помощью такого технического приема, как **обратная связь** (ОС) [2, с. 256]. Известно, что положительная ОС приводит к возбуждению системы, к выходу ее из-под контроля, тогда как отрицательная ОС, напротив, — к ее стабилизации, поскольку, являясь условием саморегуляции системы, способствует достижению ее равновесия и, следовательно, надежного функционирования.

Если представить процесс решения учебно-познавательной задачи как последовательность шагов, или этапов, то сигналы, поступающие по каналам ОС от познающего субъекта к мультимедиамодалной системе и обратно, несут информацию о результате решения учебно-познавательной задачи на данном этапе деятельности, чем воздействуют на дальнейший ход ее решения.

Этот отчасти механистический подход к организации учебно-познавательной деятельности полностью отвечает принципам интерактивного взаимодействия познающего субъекта и мультимедиамодалной системы, когда на каждом промежуточном этапе процесса познания осуществляется рефлексия и корректировка дальнейшего взаимодействия в смысле изменения при необходимости стратегии этого взаимодействия.

Учебная информация в ЭУ представлена, как уже говорилось, в мультимедиамодалном формате, основой которого служит **принцип визуализации** (статической и/или динамической), осуществляемой с различной интенсивностью и вовлекающей в работу над решением учебно-познавательной задачи когнитивные процессы различного уровня [5]. Очевидно, что этот способ представления информации основан преимущественно на зрительном типе восприятия учебного материала в ЭУ, поэтому механизм отрицательной обратной связи при мультимедиамодалном взаимодействии интерактивной когнитивной системы

и субъекта познания с ведущей зрительной модальностью должен строиться по визуальному принципу.

Для того чтобы понять, в какой среде должен быть реализован этот принцип, сделаем ссылку на понятие «объемлющий оптический строй в точке наблюдения», предложенное в [1, с. 107] Джеймсом Гибсоном, американским психологом-когнитивистом, автором теории зрительного восприятия, и являющееся центральным понятием экологической оптики*: «Быть строем значит быть упорядоченным, а быть *объемлющим в точке* означает охватывать то местоположение в окружающем мире, которое может <...> занимать наблюдатель». Дж. Гибсон рассматривает информацию не как передающуюся и принимаемую сущность (подобно Клоду Шеннону), а как сущность извлекаемую и воспринимаемую. В этом смысле *любая электронная образовательная среда, в основу которой положен принцип погружения, может рассматриваться как объемлющий оптический строй, воспроизводящий естественную среду с помощью электронных устройств, в которой взаимодействие компонентов реализуется в основном по визуальному принципу*. Именно поэтому получил широкое распространение термин «виртуальная реальность» (в противоположность экологической реальности — «реальной реальности»), т. е. реальность мнимая, ненастоящая, передаваемая человеку при определенных условиях через его ощущения, преимущественно визуальные.

С одной стороны, погруженный в область виртуальной реальности познающий субъект приобретает гораздо большую власть над изучаемыми объектами, чем если бы он работал с реальными предметами окружающего мира, поскольку не все эти предметы одинаково ему доступны. А с другой стороны, повсеместная замена экологической реальности на виртуальную приводит не только к значительному перенапряжению в работе органов чувств, но и к отрыву от работы модальностей опыта в реальной окружающей среде, что может приводить к снижению восприятия объемлющего оптического строя, т. е. всего многообразия взаимосвязанных объектов окружающей действительности — ареала существования человека.

Чтобы этого не произошло, чтобы человек не утратил способность реализации модальности опыта в экологической реальности, обратная связь, как способ сохранения стабильности системы, в которой осуществляется взаимодействие модальностей — мультимедиамодалности и модальности опыта, — должна быть организована только через эту реальность. То есть учебно-познавательная деятельность не может и не должна всецело осуществляться в электронной обучающей среде, в которой она «устаёт»**: она должна периодически выходить из нее, чтобы оценить и скорректировать свою траекторию. На этом принципе построена такая форма обучения, как смешанное обучение.

* Экологическая оптика, с точки зрения Дж. Гибсона, — это динамическая система, включающая в себя естественный мир, воспринимаемый человеком-наблюдателем.

** Усталость, связанная с функционированием модальности опыта в виртуальной среде, обусловлена особенностями восприятия ощущений [6] познающего субъекта в рамках индивидуального стилевого поведения.

Особое внимание с точки зрения воплощения идеи объемлющего оптического строя в электронных обучающих средах следует уделить такой разновидности комплексной мультимедиамодалности, как **дополненная реальность**. Дополненная, или расширенная, реальность создается в виртуальной среде путем введения в поле объемлющего оптического строя дополнительных сенсорных объектов, создающих иллюзию естественной (экологической) среды и способствующих более эффективному восприятию, переработке и усвоению информации.

Таким образом, дополненная реальность служит еще одним мультимедиамодалным инструментом, с помощью которого «продолжаются» органы чувств человека, усиливая возможность адекватного восприятия виртуальных объектов [3, с. 116], которое, впрочем, затем непременно должно переноситься на реальные объекты окружающей действительности.

Еще один важный аспект, связанный с поиском способов повышения эффективности усвоения учебной информации, приводит нас к **принципу отрицательной энтропии*****. Он предложен Клодом Шенноном и состоит в утверждении, что «количество информации есть отрицательная энтропия» (цит. по: [2, с. 251])****, или, что «прирост информации равен утраченной неопределенности». Это означает, что информация — это снятая неопределенность, а получение информации — это необходимое условие для снятия этой неопределенности*****. Иными словами, при отсутствии информационных потерь информационная энтропия численно равна количеству «настоящей информации» (строго говоря, не в абсолютном, а в относительном выражении — на единицу передаваемого сообщения).

Выражение «настоящая информация», которое принадлежит Норберту Винеру, как нельзя лучше вписывается в контекст нашего рассмотрения, когда мы вслед за отцом кибернетики можем задать вопрос: «Какое количество “настоящей информации” необходимо для правильной интерпретации?» (цит. по: [2, с. 264]), или, перефразируя: «Какое минимальное количество информации, предъявляемое неким источником, необходимо для того, чтобы оно было адекватно воспринято познающим субъектом и эффективно им усвоено?» Добавляя сюда еще один смежный вопрос: «В какой оптимальной форме должна быть эта информация представлена?», мы тем самым опять возвращаемся к обсуждению способов представления информации, вернее, к их многообразию, которое должно быть согласовано со способами их восприятия, переработки и усвоения познающим субъектом.

*** Информационная энтропия — мера хаоса, присутствующего в информационной системе и приводящего к невосполнимым потерям информации; величина, характеризующая количество неопределенности (мера неопределенности) в информационной системе. Снижение энтропии приводит к утрате неопределенности и, соответственно, к повышению достоверности информации.

**** По другим (неподтвержденным) источникам, эта фраза принадлежит франко-американскому физика Леону Бриллюэну.

***** Снятие неопределенности предполагает выбор стратегии решения задачи, когда из некоторого числа возможных вариантов решения выбирается наиболее эффективный, способный привести к запланированному или прогнозируемому результату.

Ричард Майер, известный американский психолог-когнитивист, разрабатывая принципы дизайна образовательных мультимедийных систем и представления мультимедийной информации для ее наиболее эффективного усвоения, обращает внимание в том числе и на следующие [9]:

- принцип соответствия (избыточные слова, изображения и звуки должны быть исключены из материала);
- принцип модальности (эффективность анимации в речевом сопровождении выше, чем в сопровождении текста).

Сущность этих принципов состоит в том, что избыточность информации мешает ее усвоению, а хорошо организованная, упорядоченная мультимедиамодальность компенсирует избыточность и тем самым этому усвоению способствует. Следовательно, мы опять пришли к необходимости рациональной организации мультимедиамодальности в электронных обучающих средах и необходимости ее соотнесения с модальностью опыта познающего субъекта.

Подводя итог предварительного исследования роли мультимедиамодальности в электронных обучающих средах, кратко приведем полученные **результаты**:

- эффективность учебно-познавательной деятельности не зависит напрямую от числа каналов восприятия учебной информации (т. е. от набора модальностей опыта), которыми владеет познающий субъект или которые одновременно либо в определенной последовательности задействованы в этом процессе;
- эффективность учебно-познавательной деятельности определяется в значительной степени коррелированным взаимодействием мультимедиамодальности электронной обучающей среды и модальности опыта познающего субъекта, основанного на специфике познавательного стиля личности;
- коррелированное взаимодействие мультимедиамодальности электронной обучающей среды

и модальности опыта познающего субъекта достигается построением электронных обучающих сред по принципу погружения в виртуальную реальность с обязательным выходом в экологическую реальность, включенную в цепь отрицательной обратной связи;

- организация процесса учебно-познавательной деятельности как системы с отрицательной обратной связью, выходящей на каждом этапе процесса познания из виртуальной в экологическую реальность, поддерживает стабильность системы и, значит, обеспечивает ее эффективность.

Литература

1. Гибсон Дж. Экологический подход к зрительному восприятию / пер. с англ.; общ. ред. и вступ. ст. А. Д. Логвиненко. М.: Прогресс, 1988.
2. Глик Д. Информация. Теория. История. Поток / пер. с англ. М. Кононенко. М.: АСТ:CORPUS, 2013.
3. Грегори Р. Л. Разумный глаз / пер. с англ., изд. 2-е. М.: Едиториал УРСС, 2003.
4. Корчажкина О. М. Способы восприятия учебного материала электронного учебника учащимися с различными когнитивными стилями личности // Дистанционное и виртуальное обучение. 2015. № 5.
5. Корчажкина О. М. Стратегии овладения сложным знанием и способы их реализации в электронных обучающих средах // Дистанционное и виртуальное обучение. 2016. № 7. (в печати)
6. Крапивенко А. В. Технологии мультимедиа и восприятие ощущений: учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
7. Холодная М. А. Когнитивные стили: О природе индивидуального ума: учебное пособие. М.: ПЕР СЭ, 2002.
8. Электронные учебники. Вопросы разработки, внедрения и использования интерактивных мультимедийных электронных учебников нового поколения для общего образования на базе мобильных электронных устройств. М.: Федеральный институт развития образования, 2013.
9. Mayer R. E. Multimedia learning (2nd ed.). New York: Cambridge University Press, 2009.

НОВОСТИ

В ближайшие пять лет расходы компаний на облачные сервисы достигнут триллиона долларов

Gartner поделилась прогнозами развития облачного рынка на ближайшие несколько лет. Аналитики отмечают постепенное сокращение бюджетов компаний на закупки локального ПО и серверного оборудования с целью перевода своих ИТ-инфраструктур в публичные облака. Так, если в этом году на эти цели будет потрачено 114 млрд. долл., то в 2020 году эта сумма вырастет до 216 млрд. долл. В итоге за пять лет расходы предприятий на услуги публичных сервисов составят не менее триллиона долларов.

По данным Gartner, компании ежегодно урезают расходы на поддержку собственного оборудования в среднем на 2 %. Несмотря на то что на протяжении двух-трех лет эта тенденция сохранится, она пока что не оказывает решающего воздействия на глобальные ИТ-расходы: в 2020 году они составят 3,9 трлн. долл.

При этом начиная со следующего года предприятия откажутся увеличивать расходы на поддержку традиционных ИТ-инфраструктур, в то время как затраты на использование облачных сервисов продолжают расти.

Продвижение публичных облачных сервисов на предприятия будет осуществляться следующим образом: они заменят существующие ИТ-системы, расширят или дополнят их; ИТ-службы предприятий будут разрабатывать ПО, пригодное для работы исключительно в облаке.

Ответственность при выборе облачных провайдеров во многом будет возлагаться на ИТ-службы предприятий — им предстоит определить риски, в том числе некоммерческого характера, а также выявить те выгоды и возможности, которые несут облачные сервисы.

(По материалам PC Week/RE)