

Средства визуальной коммуникации – инфографика и метадизайн

Г.А. Никулова

доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедры электроники телекоммуникаций и компьютерных технологий,

Липецкий государственный педагогический ун-т,
ул. Ленина, 42, Липецк, 398020, (4742)328395,

niklip@mail.ru

А.В. Подобных

старший инженер отделения обработки информации 1 ГИК МО РФ, соискатель,
ул. Дзержинского, 48-37, Архангельская обл., г. Мирный, 164170, (+7-921-295-6963)

kayot@xaker.ru

АННОТАЦИЯ

В настоящей работе рассматриваются средства визуальной односторонней коммуникации: информационная графика и метадизайн текстовой информации. Приведена типология их видов. Представлен анализ назначения, основных функций, принципов формирования и применения объектов инфографики и метадизайна с акцентом на коммуникативные и когнитивные функции. Определено понятие «метадизайн» как когнитивно ориентированное форматирование текста для управления восприятием и вниманием пользователя. Перечислены основные приемы метадизайна. Сделан вывод об эффективности и взаимодополняемости средств визуальной коммуникации.

The article presents visual unilateral communications tools: the information graphics and metadesign of the text information. The typology of their kinds is resulted. There is analysis of appointment, the basic functions, principles of development and application of infographics objects and metadesign accented on communicative and cognitive functions. The concept of "meta-design" is defined as a cognitive-oriented text formatting to control the perception and attention of the user. The basic receptions of metadesign are listed. There is conclusion on efficiency and complementarity of visual communications tools.

Ключевые слова

визуальная коммуникация, инфографика, метадизайн, когнитивная и коммуникативная функции;

visual communications, infographics, metadesign, cognitive and communicative functions.

Введение

Быстрое распространение компьютерных технологий, развитие глобальной сети Internet способствуют формированию новой среды производства, бизнеса, общения и, конечно, образования. Мировые информационные ресурсы стали доступными для большинства образовательных учреждений, появились новые средства и методы обучения с использованием электронных научных и учебных комплексов. Появление высокоскоростных сетей (Internet 2 в США и GEANT 2 в Европе) создало предпосылки для расширения областей использования визуальных коммуникаций и появления их новых видов [23].

Образовательный процесс (как и любой обмен информацией) коммуникативен по своей природе на всех этапах и стадиях – **передачи, хранения и обработки** информации [14, С. 64-87]. Объективное развитие процесса информатизации образования диктует необходимость добавления в этот список нового элемента – **представления информации**.

Очевидно, увеличение объемов и разнообразия форм представляемой пользователям образовательной информации приводит не только к положительным последствиям, как-то информационная независимость, экспрессная доставка доступных учебных материалов и объективный мониторинг. Оно порождает ряд проблем, связанных с необходимостью создания условий эффективного и эргономичного восприятия и переработки пользователем информации, передачи от разработчика пользователю знаний, идей и указаний в разных формах – явной/неявной, статичной/динамичной, вербальной/визуальной. Любое обращение пользователя к информационным источникам предполагает наличие односторонней (разработчик и/или автор информации → пользователь); двусторонней (непосредственное письменное или голосовое общение между парами пользователей или в системах «автор↔пользователь», «приложение↔пользователь»), многосторонней (форумы, телеконференции и WIKI – ресурсы и т.п.) коммуникации. Эти виды коммуникации тесно связаны с категорией «usability» образовательных ресурсов, имея общие направления и точки пересечения:

- проектирование функциональных (управляющих) элементов;
- проектирование навигации;
- проектирование диалоговых элементов и форм;
- моделирование сценариев поведения пользователей.

Последнее предполагает изучение форм взаимодействия пользователя с ресурсами, среди которых обычно выделяют [11, С. 15-17]:

1. условно-пассивные формы – чтение текста с выбором или скроллингом страниц; просмотр иллюстративных материалов; прослушивание звука; восприятие аудиовизуальной композиции;
2. активные формы – простое взаимодействие пользователя с контентом на уровне элементарных операций с его элементами (навигация по элементам контента; множественный выбор из элементов контента; масштабирование и управление интерактивной композицией);
3. деятельностные формы – изменение элементов контента (например, в виртуальной обучающей среде): объединение объектов связями и составление определенных композиций объектов; изменение параметров/характеристик объектов и процессов;
4. исследовательские формы – ориентация не на изучение предложенных событий, а на генерацию новых (собственных) событий.

Для образовательных ресурсов актуальность обеспечения визуальной коммуникации наиболее очевидна, поскольку ее средствами осуществляется управление учебным процессом при самостоятельном использовании ресурсов обучающимися [6, С. 198–205; 23].

С появлением нового поколения всемирной паутины WEB 2.0 коллективные и активные формы коммуникаций выходят на первый план, однако односторонняя коммуникация «разработчик и/или автор информации → пользователь» продолжает незаметно, но уверенно обеспечивать качественные параметры электронных ресурсов [12, С.56-57].

Методология и теоретическая часть

В настоящей работе речь пойдет об односторонней визуальной коммуникации в электронных ресурсах образовательного назначения, реализуемой посредством иллюстративной или имеющей самостоятельное значение (текст играет второстепенную роль) информационной графики и средств метадизайна. Методологической основой представленной работы послужили результаты теоретических и практических исследований в областях визуальной коммуникации [3, 11, 14, 15, 18, 23, 24, 29], применения информационных технологий в образовании [1, 5, 6, 11, 14, 23], представления информации [2-4, 6, 8-12, 15, 16, 18, 20-24, 27-30], семиотики [17, 18], работы в сфере достижений когнитивной науки по вопросам исследования процессов познания [13, 19, 25, 26, 31]. Авторы опираются также на личный опыт разработки электронных образовательных ресурсов [7] и практических изысканий по поиску эффективных методов представления в них информации [9, 10, 12].

Визуальная коммуникация обеспечивает передачу идей и конкретной информации с помощью зрительных форм, включающих знаки, символы, текст (с использованием различных приемов форматирования), элементы графического дизайна, рисунки, мультимедийные иллюстрации и др.

Когнитивной основой визуальной коммуникации является ее способность и возможность, задействуя и стимулируя активность обоих полушарий головного мозга пользователя, не только донести целевую информацию до пользователя (учащегося) максимально эффективным способом, но и обеспечить ее усвоение/освоение, что является главной целью любого образовательного процесса.

Среди визуальных средств коммуникации целесообразно выделить специальным образом подготовленные изображения и текст, у которых появляются соответствующие функции и признаки при выполнении следующих условий:

1. их можно классифицировать в пределах одного ресурса и объединять или различать по сформулированным существенным критериям, например, основной информационный объект, второстепенный (пояснение), фоновый, что в равной степени относится и к текстам и к изображениям;
2. с каждым из информационных элементов можно связать набор метаданных, однозначно определяющих значение, назначение, категорию или другое значимое свойство элемента;
3. их появление в ресурсе носит систематический характер и сопровождается «легендой» – описанием соответствия типа визуального представления или маркировки элементов их назначению;
4. их визуальное представление обосновано, целесообразно, ориентировано на пользователя, а не на разработчика или внешнего критика;
5. все метаданные и сами элементы объединены в систему, интуитивно понятную пользователю (учет феномена WYKIWYL – «то, что вы знаете и есть то, что вы любите»).

I. Информационная графика

В настоящее время наглядное представление информации, данных и знаний посредством иллюстраций и графики в целом считается актуальным, эффективным и выразительным для большинства источников информации: газет, учебников, инструкций и их электронных аналогов. Это связывают с тем, что все больше людей ориентированы и легче воспринимают зрительные образы (визуалы) – изображения, схемы, коллажи, клипы, и в меньшей степени – текст. Таким образом, можно сделать

вывод о процессе формирования цивилизации, ориентированной на визуальные образы – image oriented civilization [18]. В своем крайнем проявлении этот процесс приводит к «клиповому мышлению», для которого характерна поверхностная и упрощенная обработка визуальной информации. Стремление потребителей разного уровня к быстрому получению первичной информации, сканирование пользователями больших информационных блоков без тщательной проработки, предпочтение изображений или мультимедиа-объектов тексту – это фактически сложившаяся ситуация, которую следует учитывать при создании информационных и образовательных ресурсов:

- формируя семантику иллюстративных материалов;
- насыщая иллюстрации дополнительной когнитивно-продуктивной информацией (дающей возможность пользователю генерировать новое знание, например, производить анализ, устанавливать причинно-следственные связи, видеть тенденции и давать прогнозы);
- целенаправленно формируя навыки выделения главного и значимого посредством акцентирования;
- прививая потребности и способности к детальному анализу с помощью нюансировки и модуляции оформления фрагментов.

Изображение – это одно из средств коммуникации, играющее важную роль в презентации идей. Заменяя и уточняя многословные тексты, оно способно упростить смысл излагаемого материала и в то же время передать всю необходимую информацию, визуально представляя, обозначая и интегрируя идеи, факты, связи, выводы. Однако существует особая категория изображений [16], в которых плотность концентрации коммуникативных возможностей выше, чем у прочих – объекты информационной графики (инфографики или ИГ).

История инфографики

На рис. 1 представлена схема (по форме относящаяся к объектам ИГ), иллюстрирующая становление и распространение информационной графики, как средства визуальной коммуникации.

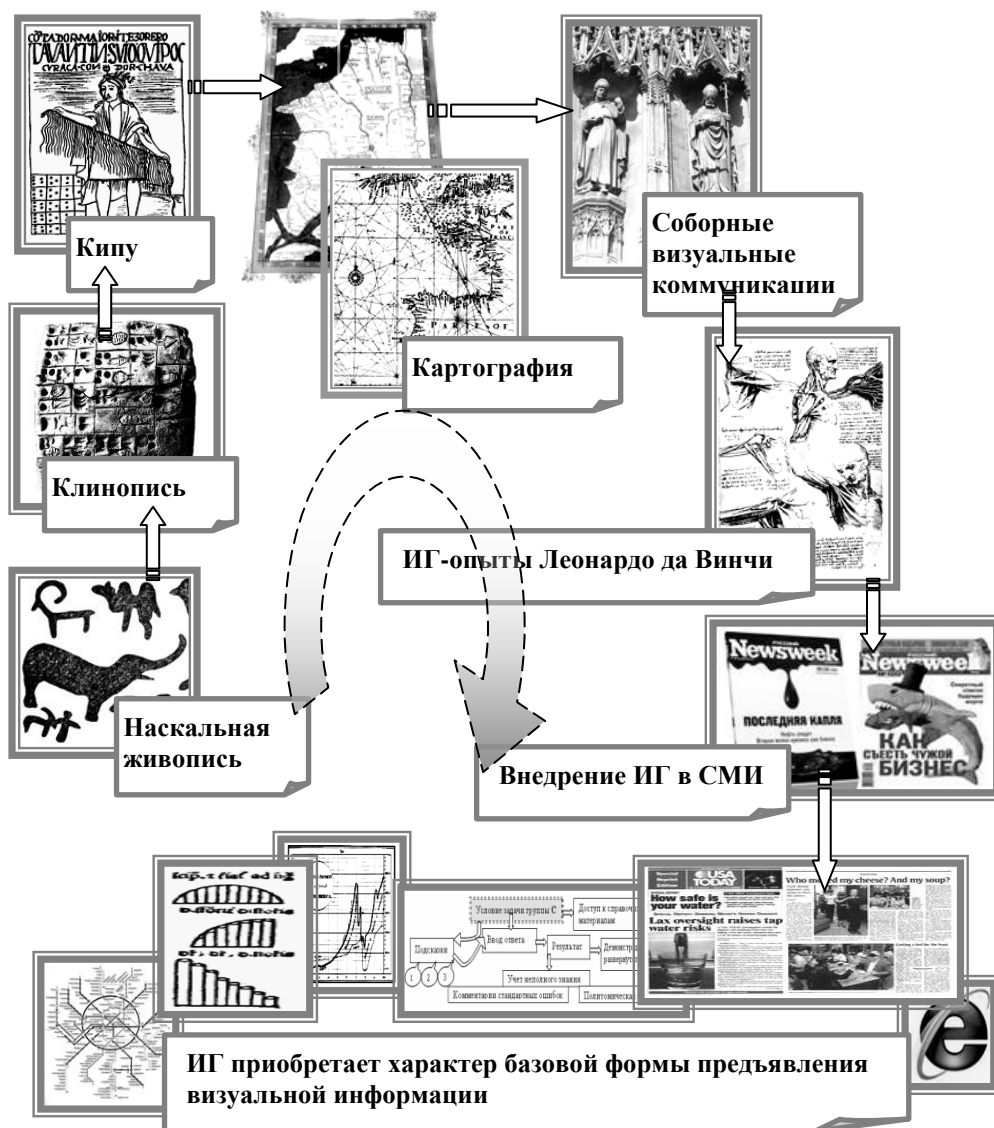


Рис. 1. Основные этапы и вехи распространения ИГ.

История ИГ уходит корнями в древний мир. Наскальные рисунки и надписи, египетские фрески, православные иконы и тибетскую танку можно считать не только первыми произведениями искусства, но и праинфографикой. Однако эти изображения представляли только сюжетные фрагменты (реальной или воображаемой действительности) и не показывали, хотя и намекали на скрытые смыслы. Появление первых письменных текстов сразу обозначило противоречие между читающими и разглядывающими, предполагалось, что первые способны мыслить логически, и, возможно, критически, остальные, наивно верили образам, воспринимая их как реальные факты [4].

Начало явного развития одномерной ИГ связывают с появлением системы Кипу (quipu) в эпоху инков [24], которую обнаружил в Перу Франсиско Писарро в 1532 году. Систему «quipu» применяли для статистического учета и централизованного управления, однако она не использовала письменных знаков или

повествовательных текстов, а представляла собой совокупность толстых канатов, сплетенных из тонких веревок. Размещение узлов (бобов) на этих канатах указывало на количество чего-либо в десятичной системе исчисления. Канаты «qiri» окрашивались различным образом в зависимости от сферы применения. Таким образом, «qiri» по существу являлась универсальной визуальной системой для записи (учета) и воспроизведения количественных данных, а также отражения религиозных, социальных, военных и экономических вопросов на основе уникального описательного языка. Система «qiri» – пример одномерных визуальных информационно-коммуникативных систем, описывающих совокупность объектов (или субъектов) с одной точки зрения. В данную группу часто включают современные гистограммы, круговые диаграммы [24, Ch. 1, P. 2-12].

Начало изготовления географических карт открыло эру применения двумерной графики. Среди древнейших теоретиков и практиков картографии следует назвать Пифагора (6 век до н.э.), предположившего, что Земля – сферический объект; Аристотеля (4 в. до н. э.), определившего шесть климатических параллелей на земном шаре; Клавдия Птолемея (125-150 г.г. н.э.), создававшего карты мира по методу ксилографии с учетом изогнутости меридианов и параллелей. Римляне изобрели прямоугольную систему координат и использовали её в кадастровом картографировании (Центурия) для наглядного описания вновь завоеванных территорий в целях удобства последующей колонизации. Возможно, это один из самых старых примеров двумерного отображения информации на прямоугольной сетке. Прямоугольные сетки, начиная с 1-го века нашей эры, использовали и в Китае (астроном Chang Heng и картограф Phei-Hsui) для отображения маршрутов передвижения и распространения идей богословия, эти карты имели характер наглядных учебных пособий, обеспечивающих «единство мысли» [24, Ch.2, P.8-10].

В период ранней европейской картографии, с конца средних веков и начала эпохи Возрождения, Николь Орезм (Nicole Oresme, 1320-1382) ввел описание движения объекта относительно долготы (времени) и широты (скорости), связав с помощью графики геометрическое пространство с абстрактными физическими свойствами (время, скорость, температура, и т.д.). «Великий перелом» в картографии связывают с изданием в 1406 году копий с греческих рукописей Александрийской библиотеки – *Cosmographia*, где были визуализированы отношения табличных чисел и геометрических позиций в пространстве. Однако решающей вехой в этой области стало изобретение в Европе печатного станка Гуттенбергом (около 1440 г.).

Наиболее значимыми в практической картографии оказались работы Герарда Меркатора и Эдварда Райта (G. Mercator, R. Wright), создавших прикладную систему проецирования земного шара на плоскость. Изобретение географической проекции ознаменовало собой поворотный момент в создании диаграмм (chartmaking), математические методы были применены с такой точностью, как никогда ранее. За географическими картами последовало распространение функциональных графиков и статистических диаграмм [24, Ch. 2, P. 14].

Первым, кто попробовал отобразить скрытое в доступном варианте и сопроводить свои изображения текстом, поясняющим принцип работы и назначение изображенных предметов или существ, был Леонардо да Винчи (Инструкции по сборке и эксплуатации машины горизонтального вращения, 1495г.). Именно Леонардо да Винчи считают родоначальником объясняющей графики [15, С. 112-117].

Проникновение ИГ в средства массовой информации (американская газета «USA Today»; английская – «Daily Courant», с которой связывают дату рождения вспомогательной инфографики в СМИ, 1702 г.; «The Times») сопровождалось неоднозначной оценкой потребителей – консервативно настроенная публика считала ее примером упрощенной и неглубокой работы журналистов, «одноразовой» информационной пищей, другие оценили оригинальность и доходчивость такого

представления информации, издатели же сразу увидели представляемые ИГ возможности – сжимать значительные объемы информации до малых размеров, создавая лаконичные и яркие материалы. Реализация визуализации новостей в журналах привела к революционным изменениям как издательского дела, так и журналистики, повысив требования к количественным и качественным параметрам информационных иллюстраций [8, С. 130-133].

Одним из «отцов» современной информационной графики по праву считается Эдвард Тафти (Edward R. Tufte), создавший концепцию и впечатляющую коллекцию примеров ИГ. Иллюстративные материалы в работах включают гравюры, фотографии, карты, изображения, созданные с помощью компьютера, и даже встроенные объекты-задвижки, показывающие сравнительные изменения в иллюстрациях до и после воздействия пользователя. Эти материалы собраны Э. Тафти в научных работах и руководствах, изданиях СМИ и в Сети [27-30]. Настоящим манифестом ИГ является работа [30], в которой он не только формулирует основные идеи и возможности ИГ – точность, достоверность и масштабность визуализации данных, но и демонстрирует эффективность информационного дизайна для решения серьезных проблем, например, для предотвращения трагедии Челенджера [30, Р.38].

Фактически Тафти создал теорию визуальной аргументации ИГ, как части информационного дизайна, пригодную для самых различных областей – от работы с диаграммами и графиками в научных исследованиях до инструкций при обучении фокусам [30, Р. 57-71], танцу [28, Р. 115] и т.п. Именно Э. Тафти наметил пути использования ИГ в образовательной практике, как одного из эффективнейших инструментов информирования, опровергая бытовавшие тезисы о том, что графика нужна только не думающим читателям и что количественная статистическая информация «скудна» [29, Р. 75-77].

Развитие вычислительной техники, и особенно телекоммуникаций и компьютерных технологий, дало новый импульс развитию ИГ, расширив диапазон применения и варианты представления объектов ИГ – позволило создавать динамические, управляемые, интерактивные объекты ИГ, реконструировать различные события и процессы, создавать объемные структуры, «оживающие» при взаимодействии с пользователем (например, при обучении) [23].

Секрет успеха инфографики, как было указано выше, в характере нашей эпохи – эпохи визуально-ориентированной культуры и цивилизации в целом, которая пришла на смену классической. Обычные изображения обладают низкой вариативностью по выбору последовательности восприятия фрагментов. Информация представляется линейно, в противном случае разрушается структура и целостность источника информации, что ведет к ее искажению. Грамотная инфографика имеет многослойный характер и подвижную когнитивную структуру, превращая потребителя (пользователя, читателя, учащегося) в соавтора новой информации.

Трансформации инфографики и вариантов ее применения в любом случае не затрагивают базового свойства – представляемая информация всегда структурирована, состоит из блоков, категорий и т.д.

Назначение ИГ

Основная цель инфографики – информирование. При этом часто ее объекты выступают в качестве дополнения к текстовой информации, которая охватывает тему в полном объеме, и содержат некоторые визуальные пояснения/уточнения (или наоборот). Стиль передачи информации может быть весьма разнообразным: графически представленные зависимости измеряемых величин от параметров, схемы,

диаграммы, номограммы, иерархии и графы, карты, иллюстративные инструкции, пиктограммы и проч. В некоторых случаях к объектам ИГ следует отнести коллажи или графические нарезки (в которых отражены разные стороны предмета или явления с акцентом на связи между ними). Таким образом, **главным признаком**, позволяющим включить визуальный объект в подмножество информационной графики, является его способность представлять большой объем разнообразной информации в организованном виде, удобном для восприятия, или являться средством указания на действие или значение других видов информации.

Возможности ИГ **систематизировать** и **структурировать** информацию напрямую связаны с информированием пользователя о значениях, связях, тенденциях и проч., что определяет коммуникативные функции ИГ.

Структура и принципы инфографики

Объект инфографики, как правило, состоит из информационно емких фрагментов, каждый из которых изначально имеет связи с множеством других фрагментов. При этом чаще всего пользователю предоставляется возможность самостоятельного выбора способа анализа визуальной информации ИГ, группирования графических элементов различным образом, что вовлекает его в коммуникацию с автором ИГ (или посредником – информационным ресурсом) – дискуссию или сотрудничество по развитию и обработке представляемых материалов. ИГ фактически апеллирует не только к ассоциативному мышлению, но и воспоминаниям, опыту и имеющимся знаниям потребителя информации.

Именно эти принципы в свое время были заложены Леонардо да Винчи (соединившего изобразительное искусство с руководством к действию), затем развивались и эволюционировали долгие годы, пока не попали в СМИ и далее в гипермедиа среду, опосредованную электронными носителями, а впоследствии Всемирной паутиной, рис. 1.

Итак, среди актуальных принципов ИГ можно выделить:

а) высокую степень сжатия (архивирования) представляемой информации, при которой коэффициент потерь напрямую зависит от степени детализации объекта ИГ. Исключение составляет поясняющая инфографика (карта, алгоритм, наглядное пособие), которая призвана представлять информацию наиболее полно и наглядно, см. например, описание горнолыжной техники [27, Р.32];

б) предварительную обработку информации по структурированию количественных или качественных данных;

в) наличие элементов развития, связывания или соподчинения информационных блоков;

г) выраженную направленность на активизацию когнитивных процессов потребителя информации;

д) наличие одного или нескольких критериев (или метаданных), объединяющих фрагменты ИГ в конкретном объекте.

Пользователь сам выбирает фрагмент, с которого он начнет восприятие и анализ информации, и сам формирует дальнейшую последовательность обработки данных. В случае, если при этом будет пропущен какой-либо из фрагментов, не происходит искажения информации, поскольку каждый из них является логически завершённым, при этом последовательность восприятия всегда является нелинейной.

Этот же процесс активно используется при создании инфографики в клиповом блоке информации – на подсознательном уровне создаются неявные звенья смысловых цепочек, результатом чего является, с одной стороны, интуитивный выбор оптимальной последовательности обработки информации, с другой стороны —

интеграция части собственных знаний, образов и эмоций в пропущенные звенья смысловых цепочек внутри фрагментов информации.

Заметим, что при использовании ИГ для обучения, разработчик все же обозначает необходимые пункты и направления следования посредством выделения необходимых и значимых объектов (элементы метадиизайна) или вводит элементы указательной ИГ, т.е. закладывает возможности дополнительной, ориентирующей коммуникации.

Идейной основой ИГ является схематизация – графическая организация данных, связанная с облечением идей и мыслепформ разной степени сложности в форму рисунка, схемы, таблицы или диаграммы. Реальные исходные данные – результаты наблюдений, измерений, размышлений – превращаются в ИГ после «редуцированного представления» с помощью графиков, цифр, диаграмм, слов в «отчеты» и конспективные образы, т.е. презентации-визуализации, после многоступенчатой обработки информации [27, Р.146].

Теоретически к инфографике можно отнести любое сочетание текста и графики, созданное с намерением наглядно изложить ту или иную историю, донести тот или иной факт. Именно схематизация является одной из стратегий обучения при конструктивистском подходе [1].

Практическая часть

Виды инфографики

По характеру визуализации данных многочисленные виды информационной графики можно разделить на две большие группы по критерию систематизации типов данных – группы **количественной** и **качественной** ИГ-визуализации:

– для организации представления количественных (числовых) данных используются графики, диаграммы, гистограммы и номограммы, которые, в свою очередь подразделяются на подгруппы (точечные, линейные круговые и т.п.);

– для организации представления совокупности (например, иерархий) объектов и качественных данных используют многочисленные типы схем, карт, изображений и их последовательностей, а именно:

1. организационные диаграммы, отражающие структуру объекта (например, темы дисциплины, состава устройства или организации). Они призваны обозначить функции и оптимизировать связи подчиненных структур, с целью оптимизации работы объекта в целом;
2. диаграммы трендов, определяющие стратегию развития процессов. На такой диаграмме все показатели представлены в наглядной форме, облегчающей планирование и принятие решений;
3. планы-графики, четко определяющие последовательность решения задач в ходе того или иного процесса, которые, в частности, используются для планирования учебного процесса;
4. технологические диаграммы, на которых четко представлены особенности и стадии технологических процессов;
5. диаграммы и схемы компьютерных сетей и телекоммуникаций, используемые как на стадии разработки технических концепций формирования компьютерных сетей, так и в дальнейшем в процессе их функционирования;
6. разнообразные схемы, при помощи которых акцентируется внимание на наиболее важных моментах при обмене учебной информацией;
7. рисунки и схемы, наглядно и доступно представляющие тот или иной процесс или ситуацию и незаменимые при объяснении учебного материала даже учащимся начальной школы [2, С.6-12];
8. графы, визуализирующие переходы или связи понятий, событий, процессов;

9. ментальные карты знаний, процессов, сущностей. Последние пока мало применяются в образовательном процессе, хотя их потенциал превосходит традиционные опорные конспекты, поскольку напрямую отражает возможное движение мысли при знакомстве с проблемой (материалом) и принятии решения [3, С. 114-123];

10. ИГ миниатюры – пиктограммы, иконки, указатели [10, С. 24].

Представители второй группы обладают повышенными коммуникативными возможностями, особенно в этом плане выделяются п.п. 2, 3, 6, 8, 10, например, пиктограммы, наиболее часто используемый вид ИГ – символ, миниатюрное изображение, несущее серьезную семантическую нагрузку. В этой части ИГ входит в сферу функционирования семиотики [17]. Пиктограммы и графические акценты/миниатюры заключают в себе элементы указующей или декларирующей (условно назовем ее «директивной») инфографики, например, стрелки переходов по ресурсам вверх–вперед–назад–дальше, восклицательный или вопросительный знаки, миниатюры и т.п. Семиотическое начало явно прослеживается и в легенде к диаграммам – локальная договоренность об обозначениях или маркировке информации, относящейся к критериально-различным объектам или признакам.

Существуют и более сложные объекты инфографики, создающие полновесное графическое повествование – комбинирующие тексты, таблицы и изображения (например, фотографии) с видами элементарной ИГ – картами, диаграммами, схемами, указателями. Такого рода коллаж, наделенный интерактивными свойствами, способен передавать не образы, а объединяющие их концепции.

Функции ИГ

Разнообразие видов ИГ и возможностей их применения определяется многообразием ее функций, базовые из которых представлены на рис. 2.

Рассмотрим более детально значимые для настоящей темы когнитивную и коммуникативную функции.

Любые информационные системы, частью которых являются объекты ИГ, должны быть реализованы с учетом психофизиологических характеристик человека, форм его восприятия и внимания, направленности интересов на данном отрезке времени. При формировании содержимого информационных или образовательных ресурсов большое значение имеет управление зрительным вниманием, степень зависимости распределения которого зависит не только от намерений наблюдателя/пользователя, но и от внешних событий [19], например, от взаимного расположения информационных фрагментов, визуально обозначенных связей, соотношений, проакцентированных аналогий или различий. Потенциальные возможности ИГ позволяют выявить и использовать репрезентативную основу отбора пользователем значимой информации, спрогнозировать и в какой-то мере обусловить динамику внимания – изменение его интенсивности во времени и пространстве (в различных зонах ресурса или отдельных информационных объектах), его переключаемость или степень устойчивости.



Рис. 2. Схема, иллюстрирующая основные функции объектов ИГ по базовым направлениям и результаты их реализации.

ИГ способствует координации ресурсов внимания, используя способы управления, основанные на привлечении или захвате внимания. Это позволяет в хорошем смысле манипулировать когнитивными процессами с целью повышения эффективности, а, значит, эргономичности работы с информацией, что имеет особое значение для образовательных ресурсов. Когнитивная психология утверждает, что кратковременная память человека позволяет одновременно оперировать не более чем с 7 ± 2 факторами или объектами, при работе с неизвестными или сложными объектами 5 ± 1 [13, С. 69,152]. Если значения этих факторов взаимосвязано изменяются, то следить за их динамикой еще сложнее. В этой ситуации единственным выходом остается визуализация представлений и их дальнейший анализ на качественном уровне.

Наш разум имеет склонность достраивать незаконченный узор и заполнять пробелы в визуальной и информационной сфере с целью получить более гармоничную картину мира, этому способствуют механизмы конструктивного

восприятия [13, С. 88], благодаря которым мы спонтанно объединяем информацию из нескольких источников. Это врожденное стремление мозга к формированию целостного образа должным образом учтено в идее ИГ и, особенно, в структуре ментальной карты. Объекты ИГ стимулируют одновременную работу левого и правого полушарий, дополняя образные впечатления логикой и абстрактной моделью объекта, процесса, явления, т.е. делая восприятие более «объемным» и всесторонним, мышление – глубоким и развитым, а обучение – увлекательным и результативным.

ИГ облегчает гештальт восприятия информации (объединения элементов в целое) [13, С.90]. Она не только предоставляет критерии для такого объединения и инструменты фиксации различий (цвет, форма), но и задает вектор экспертного мышления (например, оценка тенденций, выявление аналогий, сравнение по различному набору параметров), позволяя при этом самостоятельно отбирать и выделять критерии и параметры [31]. При работе с учебными материалами ИГ играет роль не только руководителя, но и путевода.

И тут мы получаем первое пересечение когнитивной и коммуникативной функций ИГ (на рис. 2 показано, что пересекаются все три базовые функции), что рождает новое качество по отношению к обычным иллюстрациям. Второе пересечение связано со свойством инфографики показывать скрытое или неявное, обращаясь к имеющемуся опыту пользователя.

Итак, коммуникативная функция ИГ включает следующие аспекты:

- маркировка значений фрагментов, визуальное указание на необходимость переключения внимания или его фиксации на значимом объекте (например, пиктографические маркеры законов или правил, представленных учащимся);
- методическое руководство по освоению информации – визуализация связей между информативными блоками, диаграммы, представляющие рекомендуемое распределение времени при изучении различных разделов дисциплины или выполнении различных типов учебной работы (ознакомление с теоретическими материалами, тренинг, самодиагностика и т.п., рис. 3);



Рис. 3. Визуальное методическое руководство по распределению времени по типам учебных работ.

– вовлечение в соавторство – вытекает непосредственно из характера ИГ, активизации механизмов аналитического или критического мышления при работе с систематизированными визуальными данными. Скорее всего, привлекательный вид инфографики, независимо от типа ресурса, в котором она применяется, является побочным продуктом правильно упорядоченной информации [4], вызывая положительные эмоции в процессе работы и обучения.

– инструкция к действию или визуальный сценарий – может использоваться при выполнении лабораторных или практических работ; визуализировать оптимальный алгоритм, например, по реализации в электронном пособии тренинга по решению задач повышенной сложности [7], рис. 4; служить, как уже было

указано, визуальной инструкцией по выполнению сложных последовательностей действий [30, Р. 57-71];

– визуальная рекомендация – пиктограммы с указанием обратить внимание, вернуться назад, заглянуть в «будущее» или дополнительные материалы.



Рис. 4. Схема реализации тренинга по решению заданий ЕГЭ по физике группы С (фрагмент учебного м/м учебного издания [7]).

Многовариантность реализации функций и принципов ИГ наглядно проиллюстрирована в работе Э. Тафти на примере визуализации схемы движения армии Наполеона 1812—1813 гг. [27, Р.118-131]. Организация схемы позволяет осуществлять: сравнение; выявление причинности событий и фактов, определение их механизмов и структуры; объяснение последствий; многовариантный анализ; интегральное описание событий и действий в пространстве и времени.

ИГ предполагает наличие динамики – потока действия или мысли. Поток мысли обеспечивается представлением в объектах ИГ количественных соотношений, тенденций, связей, которые запечатлеваются в памяти, как паттерны, связанные с реальными объектами или явлениями и обрабатываются сначала на поверхностных, а затем на глубоких уровнях сознания. Поток информации важен и в контексте потока действия (технические рисованные инструкции) и в контексте развития идеи (ментальные карты для мозгового штурма или иерархические схемы). Реализация ИГ связана с выбором оптимального режима представления информации:

- статического, что пригодно для целей констатации;
- динамического – для иллюстрации причинно-следственных связей или развития процессов. Динамическая ИГ, как любая презентация, может являть собой запрограммированную анимацию или быть управляемой пользователем – интерактивной, что приводит к усилению коммуникативной функции.

Недостатки и ограничения ИГ

К отрицательным последствиям применения ИГ относятся:

– **примитивизация** представлений пользователя об объекте, что особенно критично, когда пользователь – учащийся. По мнению Э. Тафти [27, Р. 4-18], иногда ИГ, созданная например, в приложении PowerPoint, воспринимается упрощенно и продуцирует в основном линейные ассоциации, а сами иллюстрированные аргументы ИГ имеют, как правило, декоративные функции, являясь «модным» украшением электронных публикаций и ресурсов.

– возможность эффективного **приукрашивания действительности**. Существуют случаи необоснованного применения ИГ для придания электронному образовательному ресурсу наукообразия и респектабельности;

– **искажение или утаивание значимой информации.** Э. Тафти ввел понятие фактора лжи (Lie Factor) [29, Р. 57-58], определяемого по формуле:

Фактор лжи = (размер эффекта, демонстрируемого ИГ)/(истинный размер реального эффекта).

Исказить или спрятать данные во время визуализации можно двумя способами:

- а) сместив шкалу начала отсчета количественных данных, при этом можно визуально усилить проявление тенденций или выявить несуществующие корреляции;
- б) изменив относительные соотношения размеров объектов [27, Р. 176].

Такие варианты использования инфографики могут не только снизить эффективность восприятия информации пользователем (и ее достоверность), но и оттолкнуть аудиторию от самой рассматриваемой темы. На первый план должно выходить содержание, а не сам графический дизайн, а главным критерием качества любого электронного информационного, а тем более, образовательного ресурса должен стать логический порядок и читабельность.

II. МЕТАДИЗАЙН ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

С развитием дистанционного образования повышается роль самостоятельной работы с электронными ресурсами самих обучаемых всех категорий (от школьников до слушателей курсов повышения квалификации), среди инструментов e-Learning появились средства автоматизированной разработки и управления асинхронным обучением, в том числе CMS, LCMS и другие подобные системы. На рынке возникают целые группы программных продуктов, ориентированных на самостоятельное использование при обучении – репетиторы, тренажеры, учебно-методические комплексы. В отсутствие посредника (преподавателя), регулирующего транзакции в системах «обучаемый - информационная/учебная среда» и «наставник - обучаемый», часть его функций по управлению учебным процессом в явной форме несет сценарий (определяющий функциональность ресурса), в неявной – элементы дизайна, объединенные в определенную систему и ориентированные на обеспечение дополнительных условий для наиболее эффективной доставки и усвоения/освоения информации. По мнению авторов, эту систему элементов целесообразно определить термином «**метадизайн**» – в буквальном смысле, «то, что после дизайна» (греч. meta – переход к чему-либо другому, близкому, но имеющему собственные признаки).

Заметим, что понятие «метадизайн» (**Meta-Design**) использовалось ранее авторами концепции разработки открытых систем, ориентированных на конечного пользователя (End-User Development), дизайн которых может быть изменен пользователями, выступающими в качестве содизайнеров [21, 22]. Авторы (E. Giaccardi, G. Fischer) понимают под метадизайном совокупность интерактивных инструментов для сотворчества и его результат. В этом смысле построение концепции метадизайна базируется на предположении, что основные проблемы будущего использования программного обеспечения не могут быть полностью определены на этапе его проектирования, со временем может выявиться несоответствие между их потребностями пользователя и возможностями программы, поэтому ресурсы должны содержать инструменты поддержки изменения дизайна (но не структуры и содержания) самим пользователем. В работе [20] речь идет об участии в создании программного продукта метадизайнеров – конечных пользователей, использующих свои творческие способности для создания обобщественной социально-технической цифровой среды. Предполагается, что инструменты метадизайна могут способствовать развитию конечного пользователя, формируя, в частности, его креативные способности [22]. Данный подход созвучен

идеям WEB 2.0, ресурсы которого создаются и используются спонтанными коллективами единомышленников.

Однако, по-нашему мнению, термин «метадизайн» является многозначным. При рассмотрении вопросов односторонней визуальной коммуникации мы определяем метаdизайн электронных ресурсов как совокупность системно действующих правил и приемов оформления, которые осуществляют коммуникативные функции, информируя пользователя о значении, назначении, месте текущего учебного элемента или фрагмента в общей иерархии, а также активизируют и направляют когнитивные процессы (восприятие, внимание, память, различные типы мышления) пользователя/учащегося по получению, обработке и запоминанию учебной информации.

Следовательно, главный признак метаdизайна – наличие адекватного и **когнитивно-ориентированного оформления (форматирования)** учебной информации с целью внутреннего (по отношению к ресурсу) управления процессом самостоятельной учебной работы или процессом извлечения и обработки информации. Разумеется, метаdизайн имеет более широкое назначение – не только для образовательных ресурсов, но и для любых информационных ресурсов вообще, в том числе, и в традиционном «бумажном» формате.

В соответствии с определением к приемам метаdизайна, по мнению авторов, следует отнести (рис. 5_):

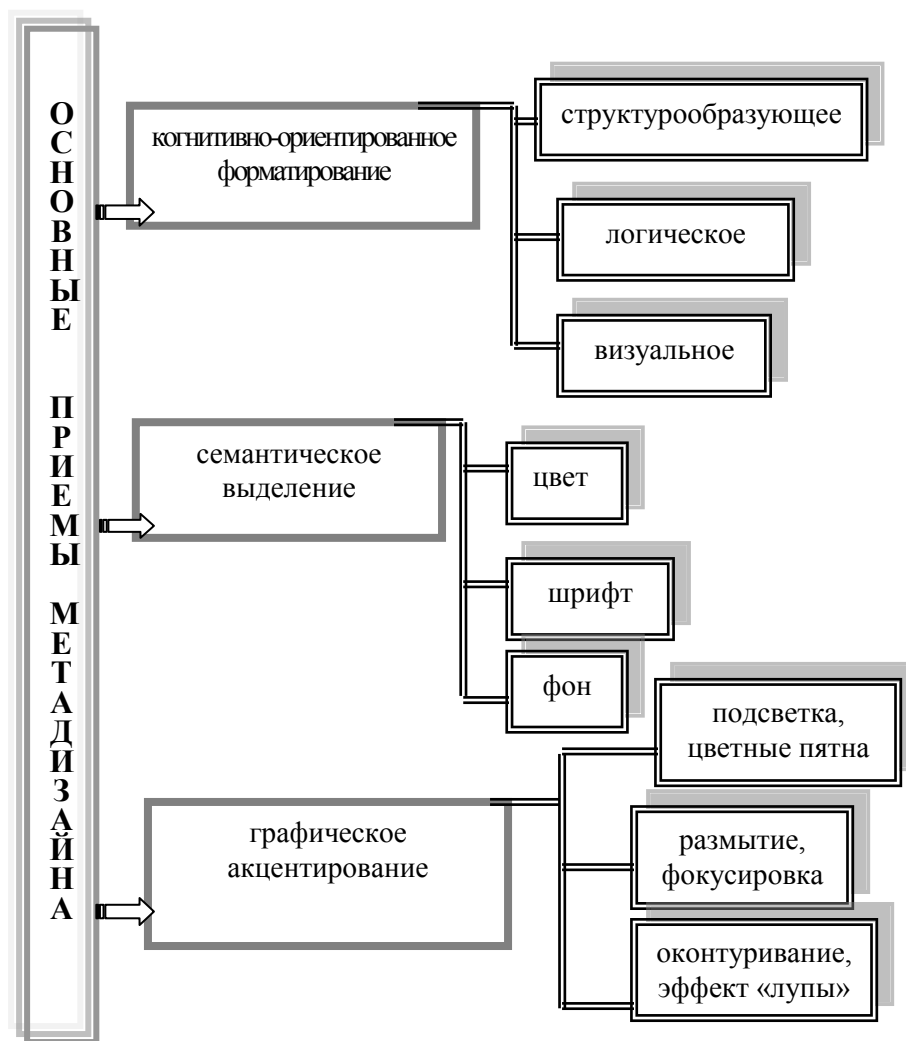


Рис. 5. Основные приемы метадиизайна.

1. *когнитивно-ориентированное* форматирование текста, для обеспечения более полного, эргономичного и адекватного восприятия информации и управления вниманием:

– структурообразующее, применение которого определяет возможность последующего эффективного использования текстовой информации – иерархии заголовков, списки определений, отступы или выступы блоков текста, несущих новые идеи относительно предыдущих и т.п. Эти приемы способствуют «быстрому схватыванию» ключевых моментов, например, при ознакомительном сканировании или экспресс-повторении;

– **логическое**, идентифицирующее назначение и тип информации (закон, комментарий, основной текст, методическое указание (например, форматирование учебных текстов [7]);

– **визуальное**, управляющее такими характеристиками внимания, как устойчивость, пропускная способность, переключаемость, избирательность; объединяющее или разделяющее информационные элементы;

2. **семантическое выделение** (цветом, фоном, типом шрифта) позиций, на которые учащийся обязательно должен обратить внимание [6, С. 198–205];

3. **текстовые и графические акценты** – буквицы, применение свойств абзацев first-line и first-letter, объекты инфографики, графические миниатюры (иконки, пиктограммы, маркеры), контурное, цветовое выделение, приемы «пятна», фокусировка и расфокусировка и т.п. [9, 10], контекстные подсказки.

Механизмы эффективности приемов метадизайна, по мнению авторов, можно объяснить на основе селективных моделей внимания, в частности, теории интеграции признаков при обработке визуальной информации в процессе зрительного поиска [25, 26]. На первой стадии поиска происходит формирование набора топических «карт» зрительного поля, каждая из которых кодирует определенный атрибут стимула, или «признак». На второй стадии внимание пользователя фокусируется на определенной части поля. Метадизайн посредством модуляции физических признаков фрагментов текста позволяет автоматизировать процесс обнаружения целевого стимула, облегчая распознавание принадлежности данного фрагмента к смысловой или функциональной группе, ориентируя пользователя/учащегося в степени его значимости или месте в информационной иерархии ресурса.

Очевидно, метадизайн выполняет функции невербальной коммуникации разработчика ресурса с пользователем, визуализации его оценки важности и назначения элементов учебных материалов, его отношения к представленной информации. Это диктует необходимость четко сформулированной и предъявленной «легенды» применения приемов метадизайна (независимо от удовлетворения базовому принципу интуитивного соответствия).

Приемы метадизайна – это мягкое, иногда скрытое, но сильнодействующее средство управления вниманием, передозировка может приводить к проявлению «визуального шума», мешающего восприятию основной (полезной) информации и создающего дополнительную нагрузку на глаза [10, С. 35]. Э. Тафти вывел закон «1+1=3», когда применение двух контрастных и противоречивых приемов выделения информационных областей, приводит к затруднениям считывания информации, порождая визуальный шум [28, Р.58, 79].

Часть проблем эффективности визуальных средств позволяет решить следование правилам и принципам педагогического дизайна [5, С. 77-79], регламентирующего как оформление отдельных элементов, так и организацию образовательного ресурса в целом.

Заключение

Использование рассмотренных в настоящей работе средств визуальной односторонней коммуникации в электронных образовательных ресурсах носит очевидный, хотя и не всегда систематический характер. Эффективность этих средств однозначно связана именно с грамотностью, систематичностью и обусловленной целесообразностью их применения. Довольно действенным оказывается простое использование шаблонов и повторений при организации контента (содержимого электронного ресурса). Это позволяет выработать у пользователя полезные когнитивные привычки работы с образовательными ресурсами, научить «учиться».

Исходя из изложенного, можно утверждать, что объекты информационной графики повышают информационную насыщенность и наглядность учебных материалов, а метадизайн воплощает идею функционирования визуально-когнитивного сценария работы учащихся с текстовыми блоками электронных

пособий не зависимо от их типа (локальные или сетевые). Как было сказано выше, коммуникация ИГ обращается к уже имеющимся знаниям и опыту пользователя, но личный опыт обучаемых, как правило, невелик, поэтому метадизайн служит проводником на пути выбора траектории восприятия информации, подобная функция заключена и в последовательности ИГ-объектов. Объединяет эти два достаточно разные средства дизайна и коммуникации и необходимость метаданных для активизации их специфических свойств. Таким образом, применение описанных средств визуальной коммуникации дает двойной эффект – управление и стимуляция мыслительной деятельности обучаемого (или более широко – пользователя электронных ресурсов), и второй, не менее важный, – развитие когнитивных способностей, формирование практических информационных навыков, навыков эргономизации интеллектуальной деятельности.

Литература

1. Антипова В.Б. Современные подходы к формированию информационной грамотности в школьных библиотечных медиacentрах США. ШБ, 2005 (7) // Официальный сайт школьной библиотечной ассоциации. URL: http://schoollibrary.ioso.ru/index.php?news_id=385 (дата обращения: 20.03.10)
2. Бекишева И.В., Дашьянц Л.Л., Леонтьева Л.А. Использование логических схем на уроках окружающего мира в начальной школе: Методические рекомендации для учителей начальной школы – Омск: Изд-во Омского гос. ун-та, 2004, – 14 с.
3. Бьюзен Т. Научите себя думать / Пер. с англ. – Мн.: «Попурри», 2004, – 192 с.
4. Инфографика: шаг вперед, два назад? Статьи студии «Воробей», 2009 // Дизайн и верстка полиграфической продукции: сайт URL: <http://www.vorobei-studio.ru/articles/20090525> (дата обращения: 20.03.10)
5. Моисеева М.В., Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Нежурина М.И. Интернет-обучение: технологии педагогического дизайна – М.: Камерон, 2004. – 216 с.
6. Морев И. А., Фалалеев А.Г., Махоткин С.К., Андросов П.Г. Проблемы компьютерного представления образовательной информации // Вестник УдГУ. 2001. № 10–11. – С. 198–205.
7. Москалев А.Н., Никулова Г.А., Барышников В.П., Барышникова О.И. Готовимся к ЕГЭ по физике. Мультимедийное издание – М.: Дрофа, 2008.
8. Некляев С.Э. Инфографика: принципы визуальной журналистики // Современное журналистское образование: технологии и особенности преподавания / Под ред. Е.Л. Вартановой. – М.: Медиа-Мир, 2008, С. 130-133.
9. Никулова Г.А. Цветовое оформление учебных материалов и его влияние на восприятие информации // Вестник Пермского государственного педагогического университета, серия «Информационные компьютерные технологии в образовании» – 2006. вып. 2. – С. 77 – 84.
10. Никулова Г.А., Подобных А.В. Графические акценты как одно из средств активации внимания пользователя // Дистанционное и виртуальное обучение, 2008, №8 (14). – С. 23-36.
11. Осин А.В. Электронные образовательные ресурсы нового поколения: открытые образовательные модульные мультимедиа системы // Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов: URL: <http://www.ict.edu.ru/ft/005559/12-29.pdf> (дата обращения: 15.04.10).

12. Подобных А. В., Никулова Г. А. Дизайн компьютерного текста как один из инструментов управления вниманием пользователя // Новые технологии в образовании. – Воронеж: Научная книга, №5(18), 2006. – С.55-59.
13. Солсо Р. Когнитивная психология. 6-е издание: Серия: Мастера Психологии – СПб.: Питер, 2006. – 589 с.
14. Тиффин Д., Раджасингам Л. Что такое виртуальное обучение. Образование в информационном обществе – М.: Информатика и образование, 1999. – 312 с.
15. Уоллэйс Р. Мир Леонардо. 1452-1519 / Пер. с англ. М. Карасевой. – М.: ТЕРРА, 1997. – 192 с.
16. Хавьер Э. Лекция. Инфографика: что такое и с чем её едят?// Конференция «Газетный дизайн 2004». URL: <http://kak.ru/columns/masterclass/a1044> (дата обращения 14.04.10)
17. Эко У. Отсутствующая структура. Введение в семиологию / Пер. с итал. В. Резник и А. Погоняйло. – СПб.: Симпозиум, 2006. – 544 с.
18. Эко У. От Интернета к Гутенбергу: текст и гипертекст. Отрывки из публичной лекции Умберто Эко на эконо. факультете МГУ 20.05.1998 // Библиотека Гумер: сайт: URL: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Culture/Eko/Int_Gutten.php (дата обращения 12.04.2010)
19. Egeth H.E., Yantis S. Visual attention: Control, representation, and time course. // *Annual Review of Psychology*. 1997. Vol.48. – P. 269-297.
20. Fischer G. End-User Development and Meta-Design: Foundations for Cultures of Participation // *Journal of Organizational and End User Computing* (in press). 2010. URL: <http://13d.cs.colorado.edu/~gerhard/papers/2010-JOEUC.pdf> (дата обращения 13.04.2010)
21. Fischer G., Giaccardi E. Meta-Design: A Framework for the Future of End User Development. / In H. Lieberman, F. Paternò, & V. Wulf (Eds.), *End User Development*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 2006. – P. 427-457.
22. Giaccardi E., Fischer G. Creativity and evolution: A metadesign perspective. // *Digital Creativity*. 2008. 19(1) P.19-32.
23. Karapetkov S. The future of visual communications: applications for education and their impact on the it infrastructure, 2008. URL: <http://www.eunis.dk/papers/p52.pdf> (дата обращения: 10.04.2010)
24. Lewi P.J. Speaking of Graphics An Essay on Graphicacy in Science, Technology and Business, 2006. URL: <http://www.datascope.be/sog.htm> (дата обращения: 10.04.2010)
25. Palmer S.E. (1999) *Vision Science: Photons to Phenomenology*. – A Bradford Book, Cambridge, MA: MIT Press. – 810 p.
26. Treisman A.M. The perception of features and objects / Baddeley A.D., Weiskrantz L. (Eds.). *Attention: Selection, awareness and control: A tribute to Donald Broadbent*. – Oxford: Clarendon Press. 1993. – P.5-35.
27. Tufte E.R. *Beautiful Evidence*. – Cheshire, CT: Graphics Press, 2006. – 213 p.
28. Tufte E.R. *Envisioning Information*. – Cheshire, CT: Graphics Press, 1990. – 126 p.
29. Tufte E.R. *The Visual Display of Quantitative Information*. 2nd edition. – Cheshire, CT: Graphics Press, 2001. – 199 p.
30. Tufte E.R. *Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative*. – Cheshire, CT: Graphics Press, 1997. – 157 p.
31. Valkman Y. Definition of Cognitive Graphics and its Methods // *International Journal on Information Theories & Applications*. 1994. Vol. 2. – P. 30-36.