

УДК 681.3

## ГИПЕРМЕДИЙНАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ «АРХИТЕКТУРА ГРАЖДАНСКИХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ»

ЕРШОВА Н. М.<sup>1\*</sup>, *д. т. н., проф.*,  
ЛИТВИН Е. Е.<sup>2\*</sup>, *ст. преподаватель*

<sup>1\*</sup> Кафедра «Прикладная математика и информационные технологии». Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепр, Украина, тел. +38 (095) 918-01-02, email: nersova107@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-0198-0883

<sup>2\*</sup> Кафедра «Архитектура». Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепр, Украина, тел. +38 (066)193-38-07, email:Litvinelena56@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6470-5331.

**Аннотация.** *Цель.* Установлено, что пользователь систем автоматизации проектных работ (САПР) эффективно может решать свои задачи только при активной помощи компьютера. Дополнительным средством активизации познавательной деятельности пользователя являются автоматизированные обучающие системы (АОС). Они представляют собой комплекс программно-технических и учебно-методических средств, обеспечивающих активную индивидуальную помощь пользователю. Сейчас во всем мире занимаются разработкой таких систем. Поэтому задача создания обучающих САПР актуальна. В последнее время появились гипермедийные системы (ГМ - система). Это система, которая использует наиболее передовые из практически доступных технологий и технических средств и предназначена для повышения эффективности и интенсификации процессов взаимодействия человека и всей среды, относящейся к знаниям. Цель работы – пояснить основные понятия гипертекста и функционирование ГМ на примере системы обучения «Архитектура гражданских и общественных зданий». *Методика.* Приведены понятия элементов архитектуры гипертекста: узел, связь, модель системы и гипертекстовая база данных. Дано краткое описание гипермедийной системы обучения «Архитектура гражданских и общественных зданий», которая содержит информационные модели компоновок зданий и используется в курсовом проектировании. Информационная модель двухэтажного коттеджа имеет 12 модулей, предназначенных для компоновки здания и его отдельных частей. *Результаты.* Сформирована гипертекстовая база данных, включающая текст, графику, расчеты, справочные данные, имеющиеся технические решения, видеoinформацию. *Научная новизна.* Создана гипермедийная система обучения «Архитектура гражданских и общественных зданий», которая содержит информационные модели для компоновки здания. Предложена новая философия подачи материала, которая заставляет студентов по-другому познавать мир и активно участвовать в учебном процессе. *Практическая значимость.* Система обучения используется при курсовом проектировании. Обучение ведется лектором. Благодаря визуализации студенты имеют возможность представить более реально не только отдельные, достаточно сложные конструктивные элементы и узлы, но и технологию возведения самого здания. Для наглядности в процессе обучения используются учебные фильмы, которые позволяют студентам оказаться на строительной площадке, не покидая учебной аудитории.

*Ключевые слова:* система обучения, гипертекстовая база данных, гипермедийная система, архитектура, гражданские и общественные здания, информационные модели компоновок

## ГИПЕРМЕДИЙНА СИСТЕМА НАВЧАННЯ «АРХІТЕКТУРА ЦИВІЛЬНИХ І ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ»

ЕРШОВА Н. М.<sup>1\*</sup>, *д. т. н., проф.*,  
ЛИТВИН О. Є.<sup>2\*</sup>, *ст. викладач*

<sup>1\*</sup> Кафедра «Прикладна математика та інформаційні технології». Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (095) 918-01-02, email: nersova107@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-0198-0883

<sup>2\*</sup> Кафедра «Архітектура». Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (066)193-38-07, email:Litvinelena56@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6470-5331.

**Анотація.** *Мета.* Встановлено, що користувач систем автоматизації проектних робіт (САПР) може ефективно вирішувати свої завдання тільки з активною допомогою комп'ютера. Додатковим засобом активізації пізнавальної діяльності користувача є автоматизовані навчальні системи (АНС). Вони являють собою комплекс програмно-технічних та навчально-методичних засобів, що забезпечують активну індивідуальну допомогу користувачу. Зараз у всьому світі займаються розробкою таких систем. Тому завдання щодо створення навчальних САПР є актуальним. Останнім часом з'явилися гіпермедійні системи (ГМ - система). Це система, яка використовує найбільш передові з практично доступних технологій і технічних засобів, і призначена для підвищення ефективності та інтенсифікації процесів взаємодії людини і всього середовища, яке відноситься до знань. Мета роботи - пояснити основні поняття гіпертексту і функціонування ГМ на

прикладі системи навчання «Архітектура цивільних і громадських будівель». **Методика.** Наведені поняття елементів архітектури гіпертексту: вузол, зв'язок, модель системи і гіпертекстова база даних. Поданий короткий опис гіпермедійної системи навчання «Архітектура цивільних і громадських будівель», яка містить інформаційні моделі компоновання будівель і використовується в курсовому проектуванні. Інформаційна модель двоповерхового котеджу має 12 модулів, призначених для компоновання будівлі і його окремих частин. **Результати.** Сформована гіпертекстова база даних, яка включає текст, графіку, розрахунки, довідкові дані, наявні технічні рішення, відеоінформацію. **Наукова новітність.** Створена гіпермедійна система навчання «Архітектура цивільних і громадських будівель», яка містить інформаційні моделі для компоновання будівлі. Запропоновано нову філософію подачі матеріалу, яка дозволяє студентам інакше пізнавати світ і активно брати участь в навчальному процесі. **Практична значущість.** Система навчання використовується в курсовому проектуванні. Навчання ведеться лектором. Завдяки візуалізації студенти мають можливість уявити більш реально не тільки окремі, досить складні конструктивні елементи і вузли, а й технологію зведення самої будівлі. Для наочності, в процесі навчання використовуються навчальні фільми, які дозволяють студентам опинитися на будівельному майданчику, не залишаючи навчальної аудиторії.

*Ключові слова:* система навчання, гіпертекстова база даних, гіпермедійна система, архітектура, цивільні і громадські будівлі, інформаційні моделі компоновань

## HYPERMEDIA TRAINING SYSTEM «ARCHITECTURE OF CIVIL AND PUBLIC BUILDINGS»

ERSHOVA N. M.<sup>1\*</sup>, D. Sc. (Tech), Prof.,  
LITVIN E. E.<sup>2\*</sup>, senior lecturer

<sup>1\*</sup> Department of Applied Mathematics and Information Technologies. Pridniprovsk State higher educational institution «Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture», Chernyshevsky str., 24-a, Dnipro, 49600, Ukraine, tel. +38 (095) 918-01-02, email: nersova107@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-0198-0883

<sup>2\*</sup> Department of Architecture. State higher educational institution «Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture», Chernyshevsky str., 24-a, Dnipro, 49600, Ukraine, tel. +38 (066)193-38-07, email: Litvinelena56@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6470-5331.

**Annotation. Purpose of the article.** It has been established that a user of computer-aided design (CAD) can effectively solve his tasks only with the active help of a computer. An additional means of enhancing the user's cognitive activity are automatic training system (ATS). They are a complex of software-hardware and educational tools that provide active individual assistance to the user. All people over the world are engaged in the development of such systems nowadays. Therefore, the task of creating CAD training is relevant. The hypermedia systems (GM - system) recently appear. It is a system that uses the most advanced technologies and is designed to increase the efficiency and intensify the processes of interaction between a person and the entire knowledge-related environment. The purpose of the work is to explain the basic concepts of hypertext and the functioning of the GM on the example of the training system «Architecture of civil and public buildings». **Methodology of the research.** The concepts of elements of the hypertext architecture are given: node, connection, system model, and hypertext database. A brief description of the hypermedia educational system «Architecture of civil and public buildings» is given, which contains information models of building layouts and is used in course design. The information model of a two-storey cottage has 12 modules designed for the planning of the building and its individual parts. **Results.** A hypertext database has been formed, including texts, graphics, calculations, reference data, available technical solutions, video information. **Scientific novelty.** A hypermedia training system «Architecture of civil and public buildings» was created, which contains information models of building layout. A new philosophy of presentation of the material has been proposed, which makes students learn the world differently and actively participate in the learning process. **Practical significance.** The training system is used in course design. Training is conducted by a lecturer. Thanks to the visualization, students have the opportunity to present more realistically not only individual, rather complex structural elements and components, but also the technology of construction of the building itself. For clarity, the training process uses educational films that allow students to be on the construction site without leaving the classroom.

*Keywords:* training system, hypertext database, hypermedia system, architecture, civil and public buildings, information models of layouts

### Введение

В пятидесятые годы прошлого столетия директор Управления исследований и разработок США В. Буш контролировал деятельность более 6000 ученых, работающих на оборону страны, и мечтал о создании механизированной системы, которая явилась бы существенным дополнением к внутренним структурам человеческой памяти и помогала бы справляться с информационными перегрузками [3].

По его замыслу подобная система должна была обеспечить:

- формирование и хранение непосредственно на рабочем месте исследователя больших информационных массивов разнородной, в том числе слабо структурированной информации, отвечающей его оперативным информационным потребностям;
- возможность структурирования этой информации в соответствии с личными

взглядами на проблему т. е. связывать отдельные элементы массива в произвольном порядке (оставлять «следы»);

- быстрый просмотр хранимой информации при передвижении по ранее созданным «следам» (автоматически передвигаться по ранее установленным связям).

Проект системы, получивший название MEMEX (Memory Extender – усиление памяти), при жизни автора реализован не был.

Первая гипертекстовая система (ГТ - система) AUGMENT была разработана в 1963-1968 гг. Д. Энгельбартом. Под руководством Т. Нельсона создана система XANADU (1966-1992 гг.), в которой наиболее полно реализованы идеи Буша [6]. В середине 80-х годов появились первые коммерческие ГТ - системы GUIDE (1986) и HYPERCARD (1987). С этого момента началось триумфальное шествие гипертекстовой технологии во все сферы, связанные с интеллектуальной деятельностью человека [1..6]. В настоящее время ГТ технология является стандартом в области автоматизированных обучающих систем (АОС) и сверхбольших документальных баз данных (БД) [1; 6].

Autodesk Revit [5] – полнофункциональная САПР, которая предоставляет возможности архитектурного проектирования; проектирования инженерных систем и строительных конструкций; моделирования строительства. Основана на технологии информационного моделирования зданий – BIM. На основе проектируемых моделей специалисты имеют возможность разработать эффективную технологию строительства и точно определить требуемое количество материалов. Пользователь занимается моделированием и оформлением чертежей. При этом процессы моделирования и формирования чертежей разделены.

ГТ - системы усиливают возможности человека в неформализованной творческой работе. Они имеют логически связанную, автоматически поддерживаемую информационную структуру.

Существует более 20 различных толкований термина гипертекст – дословно – не укладывающийся в рамки обычного текст. Ни одно из приведенных в документах определений ГТ не является официальным.

Под ГТ понимается информационный массив, на котором заданы и автоматически поддерживаются связи между выделенными элементами. Если информационный массив включает в свой состав, кроме обычного текста, графику, мультипликацию, аудио- и видеoinформацию, то употребляют термин гипермедиа (ГМ) ГМ выходит за рамки ГТ в том смысле, что она охватывает общение людей с использованием любых носителей и любых технологий (не только компьютерных).

ГТ - система относится к классу систем знаниевой поддержки творческих видов деятельности человека. Причем вид деятельности не конкретизируется (это может быть писательская деятельность, обучение, проектирование и т. д.). ГТ - технология постепенно

превращается в некую область знаний, в которой интегрируются усилия специалистов различной предметной направленности. Эта интеграция позволяет каждому привнести свое видение проблемы, опираясь на знание, накопленное в своей области.

### Цель

Пояснить основные понятия гипертекста и функционирование ГМ на примере системы обучения «Архитектура гражданских и общественных зданий».

### Методика

Применение компьютера позволяет создавать базу знаний современных САПР в виде совокупности упорядоченных комплексных сведений о проектируемом объекте, которая включает:

- мировой научно-технический уровень, фиксируемый в виде публикаций, описаний патентов и изобретений;
- фонд методов генерации вариантов решений, включая синтез новых принципов действия и др.;
- методики проектирования, представляющие собой коллективный опыт специалистов в данной области;
- описания параметров и характеристик проектируемого объекта, его моделей для различных стадий проектирования;
- архив, хранилище накопленного в системе опыта в виде имеющихся решений всей задачи в целом и ее отдельных фрагментов;
- описания типовых элементов, комплектующих изделий, материалов и др.; руководящие и справочные данные, нормативы, стандарты, положения и другие данные, регламентирующие процесс проектирования.

Т. е. база знаний содержит разнородную информацию, которую удобно представлять с помощью гипертекста. В настоящее время не существует стандарта технологии разработки хорошо структурированного гипертекста [3].

### Элементы архитектуры гипертекста [2]

На «машинном» уровне концепция ГТ - систем весьма проста: окна, отображаемые на экране, ассоциированы с объектами, хранимыми в базе данных, а связи между этими объектами отображаются в БД указателями, на экране – специальными обозначениями. Соответственно набор примитивов, используемых при построении ГТ - систем, ограничен – это узлы и связи. Некоторой спецификой в ГТ обладают традиционные понятия «модель системы» и «база данных».

### Узлы (единицы информации)

Понятие узла гиперзаписи опирается на понятие фрагмента – части содержания или структуры, которая обладает свойством дискретности и

независимости. Узлом может считаться отдельный символ, слово, словосочетания, целый документ, графическое изображение, видеоролик и т.д. Под узлом понимается семантически значимый элемент, содержащий одно независимое понятие.

Узлы могут быть простыми и составными. Составные узлы очень полезны при просмотре групп однородных документов.

### Связи

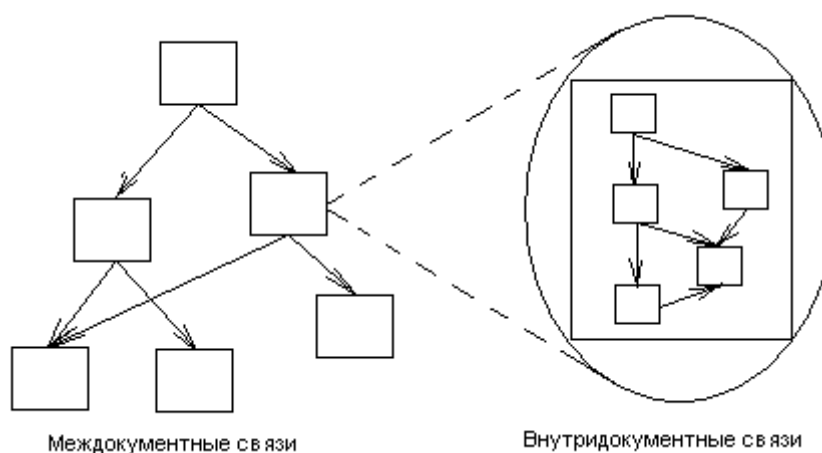


Рис. 1. Классификация связей в гипертексте / Classification of links in hypertext

Основные функции ГТ - связей:

- перейти к новой теме;
- присоединить комментарий к документу;
- соединить ссылки на документ с документом;
- отобразить организационную информацию;
- присоединить к фрагменту следующий за ним фрагмент;
- показать на экране иллюстрацию, фотографию, видеоролик и т. д.;
- запустить другой процесс и т. д.

На основе практического опыта выделяют два типа связей: внутридокументные и междокументные, каждая из которых может быть явно выраженной или подразумеваемой.

Наиболее широко распространены и полезны – явные внутридокументные связи. В их число входят подстраничные сноски, ссылки на рисунки и т. д.

Неявные внутридокументные связи – это связи, которые являются частью логической структуры документа, но которые нельзя сделать явными в печатном документе из-за ограничений, накладываемых носителем. Типичная связь данного типа «термин в тексте и его определение в словаре терминов».

Явные междокументные связи подобны связям внутри документа (типичная связь такого рода – ссылка на другие документы). Подразумеваемые междокументные связи – это чисто ГТ, ассоциативные связи, обнаруживаемые путем тщательного и творческого анализа двух текстов и взаимосвязи между ними.

Точка (область) присоединения связи обычно

Одно из наиболее важных понятий ГТ – связи. Связь в гипертексте часто представляется в виде именованной стрелки (рис. 1). Создание и редактирование связей представляют собой основную задачу авторизации ГТ - документа.

Допускается, что каждый узел может иметь произвольное количество связей с любыми другими узлами.

каким-либо образом выделяется на экране (пиктограмма, выделение области узла другим цветом или шрифтом и т.д.).

Средства авторизации ГТ - системы должны обеспечивать достаточно простыми приемами возможность добавления новых связей, удаление и модификации имеющихся, задания и определения их типов.

### Модели

Для структурирования узлов и связей, управления информацией в БД, т. е. для ее эффективного хранения, выборки, отображения, обновления, уплотнения и удаления, необходим некий механизм структурирования. Создание подобного механизма связано с понятием «модель системы». По определению Минского «...модель – это активное описание. Это такая вещь, форма которой отражает в некоторой степени структуру представляемой ею вещи, но которая обладает также свойствами работающей машины».

Выбор ГТ - системы в значительной мере субъективная, но чрезвычайно ответственная задача. Организация и представление ГТ являются областями, в которых ведутся активные исследования.

Теоретическое преимущество ГТ состоит в той свободе, которую он предоставляет читателю для самостоятельного структурирования текста, т. е. в осуществлении доступа к тексту в той последовательности, в которой он наиболее просто усваивается семантическими структурами

человеческой памяти.

Базовая конструкция ГТ, «узел-связь-узел», обладает достаточным потенциалом для создания разнообразных структур: от формальных (например, реляционных) до полуформальных (семантических сетей) и неформальных (неструктурированных данных) в пределах единой среды. На практике наиболее часто встречается представление структуры ГТ – какая-либо форма направленного графа или сети. При этом в каждом конкретном случае выбирается своя модель, несущая какие-либо определенные преимущества (рис. 2).

Модель может быть графовой, которая описывает

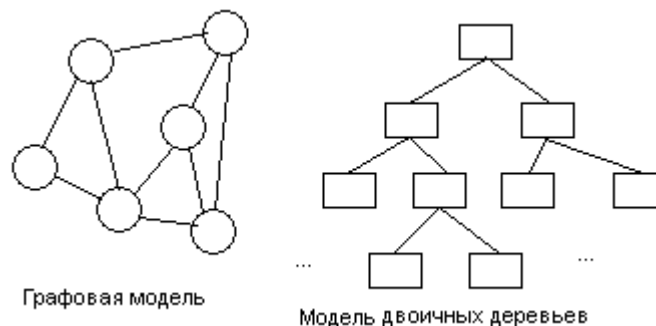


Рис. 2. Модели гипертекста / Hypertext models

В дополнение модель ГТ может наделяться семантикой автомата (такого, например, как сеть Петри). Наконец, она может допускать осуществление над ней логического вывода, подобно семантической сети.

Конкретная модель, используемая в конкретной ГТ - системе, не обязательно должна быть однородной по своей форме. Она может быть статической или динамической. Не обязательно, чтобы она была либо вычисляемой, либо представленной в иной форме. Что на самом деле необходимо – чтобы было интуитивно понятно, как включать в структуру содержимое и как определять отношения между элементами содержания, чтобы получился ГТ.

#### **Гипертекстовая база данных**

В настоящее время используются два основных подхода к реализации ГТ БД. Первый подход – «книжный». Берутся соответствующие документы (статьи, книги, графические изображения и т.д.), переводятся в электронную форму без семантических изменений и пристыковываются друг к другу, образуя одну «великую книгу». Специализированные надстройки позволяют идентифицировать любую книгу в целом, а также каждую ее составляющую в отдельности, вплоть до определения местоположения любого отдельного байта информации. Автор или читатель, получив доступ к этому массиву, одновременно получает возможность с помощью специализированного инструментария оставлять свой собственный «след» в этом массиве (т. е. выделять на массиве произвольные узлы и устанавливать между ними соответствующие типизированные связи).

только отношения между объектами (узлами). В рамках этой структуры возможны различные топологии: от простейших линейных и иерархических до более сложных, таких как гиперкуб, прямоугольная решетка, ациклический направленный граф, произвольная топология. Простейшие топологии наиболее популярны у пользователей инженерной ориентации за счет их «физичности», наглядности и простоты понимания. Но они не обладают достаточной гибкостью. Более сложные топологии позволяют устанавливать дополнительно перекрестные связи между отдельными узлами.

Второй подход – «узловой». Информация заносится в компьютер в форме дискретных узлов. Размер узла либо оговаривается априорно (как правило, размером в экран), в этом случае используется метафора «карточка», либо не оговаривается (узел может быть размером от отдельного слова до статьи в целом), в этом случае употребляется метафора «рулон». Также с помощью специализированного инструментария узлы организуются в иерархические или неиерархические структуры. Подобная организация БД характерна для большинства существующих ГТ - систем.

#### **Гипермедийная система обучения «Архитектура гражданских и общественных зданий»**

ГМ - система обучения «Архитектура гражданских и общественных зданий» создана в 2009 году [4]. Она содержит информационные модели компоновок зданий и используется в курсовом проектировании. Информационная модель двухэтажного коттеджа имеет 12 модулей, предназначенных для планировки и компоновки здания и его отдельных частей (табл. 1). Обучение ведется лектором. Благодаря визуализации студенты имеют возможность представить более реально не только отдельные, достаточно сложные конструктивные элементы и узлы, но и технологию возведения самого здания. Для наглядности в процессе обучения используются учебные фильмы, которые позволяют студентам оказаться на строительной площадке, не покидая учебной аудитории.

Таблица 1

## Модули информационной модели / Modules of the information models

Номер модуля	Назначение	Номер модуля	Назначение
1	ТТР	7	Планировка кровли
2	Привязки стен к осям	8	Планировка стропил
3	Площади, окна, двери, вентиляционные каналы	9	Перекрытия, полы
4	Простенки, окна, маркировка	10	Перемычки, отметки на разрезе по стене
5	Планировка плит перекрытия	11	Высота кровли, ТЭП, фасад
6	Планировка фундаментов	12	Разрез по зданию

Это совершенно новая философия подачи материала, которая заставляет студентов по-другому познавать мир и активно участвовать в учебном процессе.

### Результаты

Создана гипертекстовая база данных, включающая текст, формулы, схемы, объемные изображения, справочные данные, имеющиеся технические решения и др. информацию.

### Научная новизна и практическая значимость

Создана гипермедийная система обучения «Архитектура гражданских и общественных зданий», которая содержит информационные модели планировок зданий. Предложена новая философия подачи материала, которая заставляет студентов по-другому познавать мир и активно участвовать в

учебном процессе. Система обучения используется в курсовом проектировании. Обучение ведется лектором. Благодаря визуализации студенты имеют возможность представить более реально не только отдельные, достаточно сложные конструктивные элементы и узлы, но и технологию возведения самого здания.

### Выводы

1. Система обучения «Архитектура гражданских и общественных зданий» относится к гипермедийным системам, которые позволяют на высоком научно-методическом уровне проводить учебные занятия, заставляют студентов по-другому познавать мир и активно участвовать в учебном процессе.

2. Гипермедийные системы необходимо разрабатывать в помощь создателям всего нового: зданий, сооружений, техники, технологических процессов и др.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Агеев В. Н. Примеры гипертекстовых и гипермедиа систем (обзор) // Компьютерные технологии в высшем образовании: Сб. статей / В. Н. Агеев – М.: Изд-во МГУ, 1994. – С. 225 - 229.
2. Гаврилова Т. А. Интеллектуальные и обучающие системы: Учебное пособие / Т. А. Гаврилова, Е. В. Зудилова, М. З. Ильясов. – СПб.: Гос. Техн. ун-т, 1996. - 110 с.
3. Гаврилова Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем: Учебник / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский - СПб.: Питер, 2001. – 384 с
4. Литвин О. Е. Твір наукового характеру «Усовершенствование методики преподавания курса «Архитектура жилых зданий коттеджного типа» с применением компьютерной техники». Авторське свідоцтво № 28689 від 12.05.2009.
5. Якубенко А. О программе AutodeskRevit. Введение. Возможности. Режим доступа:<http://sapr-journal/ru/stati/autodesk-revit/>
6. Nielsen J. HyperText & HyperMedia. Academ. Press Inc, 1990.

### REFERENCES

1. Ageev V.N. *Primery gipertekstovyykh i gipermediasistem (obzor)* [Examples of Hypertext and Hypermedia Systems (Review)] // *Kompyuternyye tekhnologii v vysshem obrazovanii* [Computer Technologies in Higher Education]. Moscow: MGU, 1994, pp. 225 - 229. (in Russian).
2. Gavrilova T.A. Zudilova E.V. and Ilyasov M. Z. *Intellektualnyye i obuchayushchiye sistemy: Uchebnoe posobie* [Intellectual and Learning Systems: Tutorial]. StPb.: State. Tech. University Press, 1996. - 110 p. (in Russian).
3. Gavrilova T.A. and Khoroshevskiy V.F. *Bazy znaniy intellektualnykh sistem: Uchebnik* [Knowledge Bases of Intellectual Systems: Textbook]. StPb.: Piter Publ., 2001, 384 p. (in Russian).
4. Litvin O. E. *Tvir naukovogo kharakteru «Usovershenstvovaniye metodiki prepodavaniya kursa «Arkhitektura zhilykh zdaniy kottedzhnogo tipa» s primeneniyyem kompyuternoy tekhniki* [The work of a scientific character "Improvement of teaching methods of the course "Architecture of residential buildings of cottage type " using computer technologies"]. Authorship certificate No. 28689 dated 12.05.2009. (in Russian).
5. Yakubenko A. *O programme AutodeskRevit. Vvedeniye. Vozmozhnosti.* [About Autodesk Revit. Introduction Opportunities.] Available at: <http://sapr-journal/ru/stati/autodesk-revit/> (in Russian).
6. Nielsen J. *HyperText & HyperMedia*. Academ. Press Inc, 1990.