МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

В.С. Тоискин, В.В. Красильников

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебное пособие

Ставрополь
2008

УДК 681.518(075.8)
ББК 32.81я73
Т 50

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Ставропольского государственного
педагогического института

Рецензенты:
доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой педагогики и психологии высшей школы Ставропольского государственного университета ***А.В. Беляев,***

кандидат педагогических наук, заместитель начальника Ставропольского военного института связи ракетных войск ***Г.Г. Агаджанов***

Тоискин В.С., Красильников В.В.
Т 50 **Информационные и коммуникационные технологии в образовании: Учебное пособие.** – Ставрополь: Изд-во СГПИ, 2008. – 140 с.

Рассмотрены основные направления использования информационных и коммуникационных технологий в образовании при решении задач реализации информационных и информационно-деятельностных моделей, активизации познавательной деятельности, реализации систем контроля, оценки и мониторинга. Приведены критерии оценки педагогических средств учебного назначения.

Пособие предназначено для студентов и может быть использовано в системе повышения квалификации.

УДК 681.518(075.8)
ББК 32.81я73

© Ставропольский государственный педагогический институт, 2008

ВВЕДЕНИЕ

Одной из основных целей развития информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) является модернизация образования. Для того чтобы подготовить высококвалифицированных педагогов, недостаточно только предоставить им широкий доступ к новым информационным технологиям и программным комплексам, используемым для обучения и воспитания. Необходимо научить их использовать технологии для эффективного обучения, повысить уровень подготовки в области умения педагогически грамотно создавать и применять новые образовательные технологий с использованием ИКТ.

Информационно-коммуникационные технологии будут способствовать преобразованиям в подходах к учебному процессу. Для того чтобы эти преобразования привели к росту образовательных возможностей, необходимо обеспечить системный подход к информатизации и сделать ее управляемой.

Качество и применимость информационных продуктов зависит как от знания возможностей информационных и коммуникационных технологий, так и от знания педагогических технологий. Поэтому основной из задач внедрения ИКТ в образование является формирование технологической компетентности преподавателя.

Поэтому важным является обобщение результатов внедрения ИКТ в образование с целью формирования условий повышения качества образования и формирования информационной инфраструктуры образовательного учреждения, адекватной потребностям личности в условиях информационного общества.

Современные информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) характеризуются рядом специфических свойств, связанных с возможностью обработки информации с целью получения ожидаемого результата. В частности, эти свойства могут быть использованы в образовании с целью повышения эффективности учебно-воспитательного процесса.

В первую очередь достижения компьютерных технологий должны быть направлены на решение следующих задач.

- Реализация информационных и информационно-деятельностных моделей в обучении.
- Активизация познавательной деятельности учащихся.
- Реализация современных методов контроля, оценки и мониторинга учебных достижений учащихся.

Решение указанных задач требует понимания как педагогической составляющей информационных технологий, так и собственно ком-

пьютерных технологий, с помощью которых эти задачи могут быть реализованы.

Внедрение компьютерных технологий в учебный процесс предполагает их рассмотрение с двух взаимосвязанных позиций:

- Использование ИКТ как средства реализации дидактических и методических целей при обработке информации.
- Использование возможностей ИКТ для создания новой среды обучения.

В этом случае можно говорить о том, что использование ИКТ в учебном процессе будет эффективным, если реализуются все принципы технологического подхода, ИКТ выступают как целостный комплекс программных продуктов, структура которого определяется дидактическими целями и задачами.

Главной функцией ИКТ в образовании, на наш взгляд, является формирование такой информационной среды, которая поднимает на качественно новый уровень педагогическое взаимодействие преподавателей и учащихся.

Внедрение информационных и коммуникационных технологий позволяет решать и ряд прикладных задач по оптимизации учебного процесса, повышению активности учащегося через включение его в различные виды деятельности, развитию его мотивации к образовательной деятельности.

Создаваемые преподавателями информационные ресурсы должны соответствовать педагогической науке и обладать педагогической эффективностью, должны стимулировать и мотивировать учебную деятельность учащихся, быть высокого качества и должным образом документированы.

В настоящее время существуют огромные возможности для создания информационно-образовательных ресурсов, создан портал для хранения и использования уже имеющихся ресурсов, практически все учителя прошли переподготовку по созданию и использованию ИКТ в образовании. Поэтому важным является формирование технологической культуры и грамотности, определение педагогических возможностей новых технологий, определение наилучшего пути достижения образовательных целей, активизация деятельности по созданию электронных образовательных ресурсов и внедрения их в образовательные стандарты.

Создание условий для повышения качества образования требуют от преподавателей не только знаний в области ИКТ, но и владения новыми педагогическими технологиями, позволяющими эффективно использовать ИКТ в процессе обучения для получения качественного образования, адекватного современным условиям.

Структура и содержание учебного пособия соответствуют примерной программе дисциплины «Использование современных информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе», рекомендованной для направлений подготовки специальностей педагогического образования.

Материал пособия основывается на трудах ведущих ученых в области информатизации образования [8, 9, 23, 38, 41 – 43, 44, 46, 49, 50, 53 – 56, 85, 91, 92] и включает результаты, опубликованные в электронных изданиях [71 – 104]. Базовые определения взяты из [66].

1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ИНФОРМАЦИОННО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫХ МОДЕЛЕЙ В ОБУЧЕНИИ

1.1. Педагогические технологии как объект информационно-коммуникационных технологий

Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) оказывают активное влияние на процесс обучения и воспитания обучаемого, так как изменяют схему передачи знаний и методы обучения. Вместе с тем внедрение ИКТ в систему образования не только воздействует на образовательные технологии, но и вводит в процесс образования новые. Они связаны с применением компьютеров и телекоммуникаций, специального оборудования, программных и аппаратных средств, систем обработки информации. Они связаны также с созданием новых средств обучения и хранения знаний, к которым относятся электронные учебники и мультимедиа; электронные библиотеки и архивы, глобальные и локальные образовательные сети; информационно-поисковые и информационно-справочные системы и т.п. Модели ИКТ в настоящее время разрабатываются, а часть из них успешно применяется при исследовании систем образования [1, 30, 33, 44, 49, 50, 55].

Направления внедрения информационно-коммуникационных технологий в сферу образования можно разделить на следующие группы [38, 56]:

1. Использование возможностей глобальной информационной сети, проникновение методов и способов работы в сети в технологии обучения.
2. Новые формы предъявления знаний: интерактивные, мультимедийные, индивидуальные.
3. Обеспечение равнодоступности и открытости мировых знаний.
4. Использование возможностей семантических систем и систем искусственного интеллекта.

Цели и задачи использования информационно-коммуникационных технологий в образовании определяются, в первую очередь, государственными целевыми программами. Основной из них является Федеральная целевая программа «Развитие единой образовательной информационной среды (2001–2005 годы)». Целью этой программы является [51]: «создание и развитие в Российской Федерации единой образовательной информационной среды, обеспечивающей:

- единство образовательного пространства на всей территории страны;
- повышение качества образования во всех регионах России;

- сохранение, развитие и эффективное использование научно-педагогического потенциала страны;

- создание условий для поэтапного перехода к новому уровню образования на основе информационных технологий;

- создание условий для предоставления российских образовательных услуг русскоязычному населению за рубежом».

Задачами Программы являются: «формирование информационно-технологической инфрастуктуры системы образования, включая:

- создание федеральной системы информационного и научно-методического обеспечения развития образования;

- предоставление образовательным учреждениям средств вычислительной техники, средств доступа к глобальным информационным ресурсам, общесистемных и прикладных программных средств, технического обслуживания;

- применение новых информационных и телекоммуникационных технологий в учебном процессе, включая: создание и использование в учебном процессе современных электронных учебных материалов наряду с традиционными учебными материалами;

- разработку электронных средств информационно-технологической поддержки и развития учебного процесса;

- подготовку педагогических, административных и инженерно-технических кадров образовательных учреждений, способных эффективно использовать в учебном процессе новейшие информационные технологии».

Развитие информационно-коммуникационных технологий предполагает [51]:

- разработка и утверждение требований к электронным средствам поддержки и развития учебного процесса;

- создание электронных библиотек как средств накопления и распространения информационных и методических ресурсов;

- реализация проектов по созданию системы общеобразовательных и специализированных порталов;

- разработка и тиражирование электронных учебных материалов;

- создание корпоративных информационных систем;

- создание системы сетевого тестового контроля;

- организация дистанционного обучения.

Педагогические технологии являются одним из главных элементов системы образования, так как они непосредственно направлены на достижение его главных целей: обучения и воспитания. Информационно-коммуникационные технологии оказывают существенное влияние на процесс обучения и воспитания обучаемого, так как изменяют возможности передачи знаний и методы обучения. Таким образом, информационно-коммуникационные технологии не только совершенствуют существующие педагогические технологии, но и создают новые.

Под педагогическими технологиями в соответствии с [50] будем понимать «целенаправленное, последовательное описание деятельности учителя и учащихся для достижения поставленных дидактических целей».

Для понимания роли информационных технологий, используемых в образовательном процессе, представим следующую диаграмму.

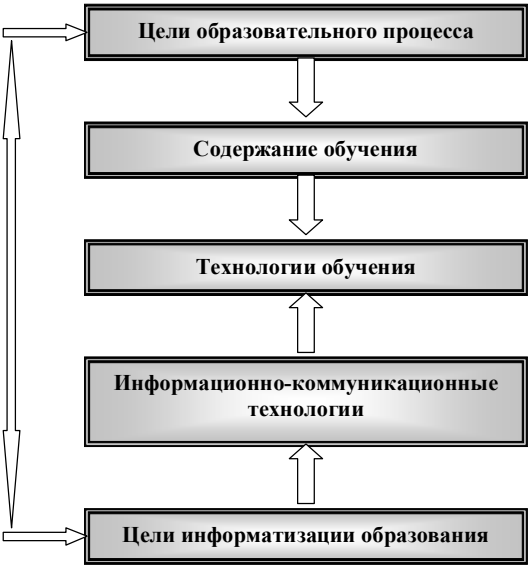

Рисунок 1.1. – Взаимосвязь информационно-коммуникационных технологий и образовательных технологий

В соответствии с приведенной диаграммой необходимо учитывать две составляющие взаимодействия образовательных и информационных технологий:

1. Использование информационных технологий как средства информационной поддержки образовательных технологий.

2. Формирование новых образовательных технологий на основе методических и дидактических свойств информационных и коммуникационных технологий.

Информационно-коммуникационные технологии имеют ряд специфических возможностей, расширяющих технологии обучения. К ним можно отнести:

- новые возможности познания окружающего мира;
- доступ к мировым информационным ресурсам;
- автоматизация управления учебно-воспитательным процессом;

- новые возможности в системе контроля, оценки и мониторинга учебных достижений;
- новые возможности при разработке материалов учебного, методического и дидактического назначения;
- разработка педагогических программных средств;
- использование средств мультимедиа и гипермедиа;
- интерактивные технологии;
- новые возможности в поиске, отборе и формировании информации;
- реализация методов искусственного интеллекта;
- реализация социальных сервисов;
- возможность создания семантического учебного пространства;
- дистанционное обучение, как в группе, так и индивидуально;
- приобретение знаний в совместной работе и др.

В настоящее время в системе обучение наибольший интерес представляют следующие педагогические технологии, использующие специфические особенности информационно-коммуникационных технологий [50]:
- обучение в сотрудничестве (collaborative learning);
- технологии кооперативного обучения (Cooperative Learning);
- метод проектов;
- индивидуальное и дифференцированное обучение;
- модульное обучение;
- интернет-ориентированное обучение.

Сущность указанных технологий раскрыта в [50].

Для выявления общих закономерностей в использовании информационно-коммуникационных технологий при реализации указанных технологий рассмотрим коротко основные моменты указанных технологий [98].

Обучение в сотрудничестве (collaborative learning). Технология включает следующие основные процессы: обучение в группе, взаимооценка, обучение в малых группах. Обучение в сотрудничестве предполагает организацию групп учащихся, работающих в сотрудничестве над решением какой-либо проблемы.

Технологии кооперативного обучения (Cooperative Learning). Это технология обучения в малых группах. Члены большой группы разделяются на несколько малых групп и действуют по инструкции, специально разработанной для них преподавателем. Каждый из учащихся работает над своим заданием, своей частью материала до полного понимания изучаемого вопроса и завершения работы над ним.

Метод проектов. Это комплексный метод обучения, позволяющий строить учебный процесс, исходя из интересов учащихся, дающий возможность учащемуся проявить самостоятельность в планировании, организации и контроле своей учебно-познавательной деятельности, результатом которой является создание какого-либо продукта или явления.

Индивидуальное и дифференцированное обучение. В процессе обучения учитываются индивидуальные различия учащихся. Является реализацией личностно-ориентированного обучения.

Модульное обучение. Предполагает жесткое структурирование учебной информации, содержания обучения и организации работы учащихся с полными, логически завершенными учебными блоками (модулями).

Интернет-ориентированное обучение. К данным технологиям можно отнести: индивидуально обучение, парное обучение, коллективное обучение.

Во всех указанных технологиях должно уделяться повышенное внимание проблемам использования информации как нового ресурса и перспективным информационным технологиям, как средствам внедрения этого ресурса.

Использование информационных технологий для реализации указанных педагогических технологий требует учета таких характеристик информационно-коммуникационных технологий, как:

- дидактическая значимость;
- распространенность;
- надежность;
- уровень технической поддержки;
- доступность для освоения участниками образовательного процесса.

С учетом указанных характеристик можно определить основные виды информационных технологий, используемых в образовании. К ним можно отнести:

1. Информационная технология обработки данных. Предназначена для решения хорошо структурированных задач, по которым имеются необходимые входные данные и известны алгоритмы и другие стандартные процедуры их обработки.

2. Информационная технология управления. Предназначена для удовлетворения информационных потребностей субъектов обучения, имеющих дело с принятием решений.

3. Информационная технология поддержки принятия решений.

4. Информационная технология экспертных систем.

Реализация указанных технологий предполагает использование следующих способов работы с информацией:

- обработка текстовой информации;
- обработка мультимедийной информации (графической, звуковой, анимационной, видео);
- обработка гипертекста;
- обработка данных (электронные таблицы, базы данных, базы знаний);
- обработка данных на основе искусственного интеллекта.

Рассматривая указанные способы работы с информацией, мы полагаем, что информационные технологии целесообразно рассмат-

ривать как практические методы, реализующие информационные процессы и законы.

Указанные способы работы с информацией в целях образовательного процесса определяются возможностями средств информационно-коммуникационных технологий.

Возможности средств ИКТ [66]**:**

- незамедлительная обратная связь между пользователем и средствами ИКТ, определяющая реализацию *интерактивного диалога*, который характерен тем, что каждый запрос пользователя вызывает ответное действие системы и, наоборот, реплика последней требует реакции пользователя;

- *компьютерная визуализация учебной информации* об изучаемом объекте, процессе (наглядное представление на экране: объекта, его составных частей или их моделей; процесса или его модели, в том числе скрытого в реальном мире; графической интерпретации исследуемой закономерности изучаемого процесса);

- *компьютерное моделирование* изучаемых или исследуемых объектов, их отношений, явлений, процессов, протекающих как реально, так и «виртуально» (представление на экране математической, информационно-описательной, наглядной модели адекватно оригиналу);

- *архивирование*, хранение больших объемов информации с возможностью легкого доступа к ней, ее передачи, тиражирования;

- *автоматизация процессов вычислительной, информационно-поисковой деятельности*, а также обработки результатов учебного эксперимента с возможностью многократного повторения фрагмента или самого эксперимента;

- *автоматизация процессов информационно-методического обеспечения, организационного управления* учебной деятельностью и контроля результатов усвоения

1.2. Информационные технологии обработки данных

Для информационных технологий в образовании использование файловых систем, предназначенных для хранения слабоструктурированных данных, не является оптимальным по следующим причинам:

- информационные технологии в образовании предназначены, главным образом, для хранения и модификации постоянно существующих данных;

- структура данных образовательных продуктов, как правило, сложна по своей природе и задача обеспечения к ним оперативного доступа требует более развитых средств их структуризации при хранении;

- в информационных технологиях образования характерно использование одних и тех же данных различными прикладными программами.

Поэтому современные технологии напрямую связаны с обработкой структурированных данных с известными алгоритмами и стандартными процедурами их обработки. Хранение таких данных осуществляется в специальных хранилищах, называемых базами данных.

База данных (БД) [66] – поименованная, целостная совокупность данных, которая отображает состояние объектов и их отношений в данной предметной области. БД обеспечивает использование одних и тех же данных в различных приложениях, допускает решение задач планирования, проектирования, исследования, управления. Функционирование БД обеспечивается *системой управления базами данных (СУБД)*. *Базой данных* иногда называют организованный набор фактов из какой-либо предметной области, информацию, упорядоченную в виде набора элементов записей одинаковой структуры. Для обработки записей используются специальные программы, позволяющие их упорядочить, делать выборки по указанному правилу (правилам). *Базой данных* еще называют информацию и программы ее обработки. То есть база данных – это информационные структуры, содержащие взаимосвязанные данные о реальных объектах, относящихся к определенной **предметной области**.

Предметной областью [66] в аспекте определенного учебного предмета или интегрированных по определенному признаку/признакам (например, физика или естественнонаучные дисциплины) назовем некоторую локальную замкнутую совокупность элементов, отношений между ними, подсистем, систем, относящихся к основам данной науки (наук), объединенную для решения педагогически значимых целей изучения или исследования свойств объектов, закономерностей их отношений внутри конкретных систем, а также для их усвоения. Иными словами, под *предметной областью* будем понимать совокупность объектов, их свойств, характеристик, закономерностей их отношений, зафиксированных в теории и опыте определенной(ых) науки (наук), и изучаемых, исследуемых с учебной(ыми) целью(ями) в данных условиях и обстоятельствах, детерминируемых педагогической наукой и практикой.

Особенностями таких хранилищ данных являются:

- большие объемы хранимой информации;
- компактность хранения данных за счет устранения избыточности;
- возможность извлечения из хранилищ информации в соответствии с потребностями;
- удобные для пользователя вид и форма извлекаемой информации;
- удобство и простота при извлечении определенных данных.

Создание базы данных, обеспечение доступа к имеющимся данным осуществляется с помощью специального программного инструмента – системы управления базами данных.

Система управления базами данных – это программное обеспечение для работы с базами данных по определенному алгоритму.

К основным компонентам обработки данных относятся: данные, модель данных, ее тип.

Данные – это набор конкретных значений, параметров, характеризующих объект, условие, ситуацию и др. (результаты тестирования, сдачи промежуточной и итоговой аттестации и т.д.). Данные не обладают определенной структурой, поэтому в явном виде они не несут информационной нагрузки. Только после структуризации, то есть определения смыслового содержания, они становятся информацией (обработка результатов тестирования, определения качества обучения).

Модель данных – это некоторая абстракция, позволяющая систематизировать и преобразовывать данные в соответствии с требуемыми потребностями, будучи приложена к конкретным данным, она позволяет пользователям трактовать их уже как информацию. Конкретный вид модели данных определяет вид системы управления базами данных.

По виду модели данных различают следующие системы управления базами данных:

1. Иерархические.
2. Сетевые.
3. Реляционные.
4. Объектно-ориентированные.
5. Объектно-реляционные.
6. Многомерные.

Рассмотрим особенности построения моделей данных в соответствии с приведенной классификацией.

Иерархические модели данных. Представляет информационные отображения объектов реального мира – сущности и их связи в виде структурированного иерархического «дерева», имеющего одну «вершину» и несколько жестко подчиненных уровней с несколькими «вершинами». Связи между вершинами одного уровня отсутствуют. Доступ к информации возможен только по вертикальной схеме, начиная с «корня», так как каждый элемент связан только с одним элементом на верхнем уровне и с одним или несколькими на более низком.

К основным понятиям иерархической структуры относятся уровень, элемент, или узел, и связь.

Уровень – характеризует общие свойства объектов определенной структуры.

Узел (элемент) – это совокупность характеристик, описывающих некоторый объект («вершина» уровня).

Связь – показывает взаимосвязи между объектами разных уровней.

Графически иерархическая модель может быть представлена в виде графа (рисунок 1.2.)

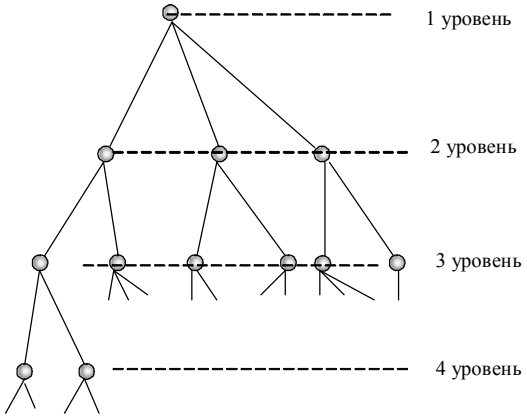

Рисунок 1.2. – Иерархическая база данных

Примеры иерархических структур представления данных.

1. Институт → Факультет →Курс →Группа →ФИО.
2. Учебник →Глава →Параграфы →Предложения →Слова.
3. Учебно-методический комплекс →Программа →Виды занятий → Темы занятий.

Использование иерархической модели представления данных возможно, например, при построении структуры дисциплины в соответствии с Государственными образовательными стандартами, при разработке электронных учебно-методических материалов.

Особенностью иерархической модели является наличие единственного пути к требуемому элементу, что затрудняет реализацию современных педагогических технологий обучения.

Сетевые модели данных. Это структура данных, у которой любой узел (элемент) может быть связан с любым другим элементом. По сути сетевая модель является расширением иерархической, при которой доступ к элементу возможен несколькими путями.

Графически сетевая модель может быть представлена в виде графа (рисунок 1.3.)

Сетевая модель состоит из наборов данных, связанных между собой так, что одни данные могут содержать явные ссылки на другие наборы данных. Тем самым наборы данных образуют сеть.

Примеры сетевых моделей представления данных.

1. Сетевая модель учебной группы.
2. Модель управления вузом.
3. Модель электронного учебно-методического комплекса.
4. Модель дифференцированного обучения.

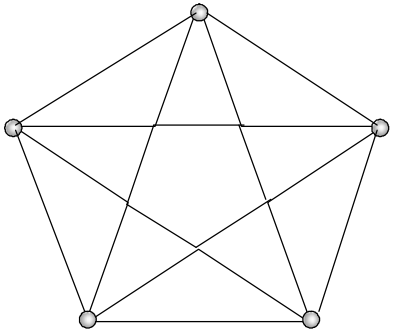

Рисунок 1.3. – Сетевая база данных

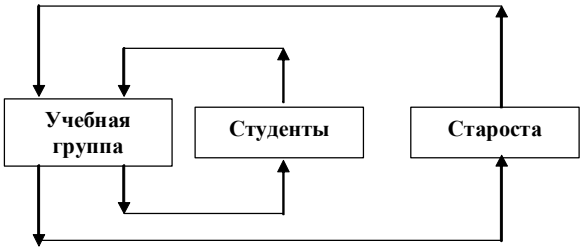

Рисунок 1.4. – Сетевая модель представления данных

Особенностью сетевой модели представления данных является наличие множественных отношений между данными.

Реляционные модели данных. Данные представляются в виде простых таблиц, разбитых на строки и столбцы, на пересечении которых и находятся собственно. Каждая таблицы имеет определенное имя, описывающее ее содержимое.

Реляционная модель ориентирована на организацию данных в виде двумерных таблиц (строка*столбец). Каждая реляционная таблица представляет собой двумерный массив и обладает следующими свойствами:

- каждый элемент таблицы – один элемент данных;
- каждый столбец в таблице имеет однородные данные (числовой, символьный или другой);
- каждый столбец имеет уникальное имя;
- в таблице отсутствуют одинаковые строки;
- порядок следования строк и столбцов может быть произвольным.

Основу данной модели составляет понятие relation (отношение). Структура данной модели реализует аппарат реляционной алгебры и реляционного исчисления для обработки данных. Данная модель в настоящее время получила наибольшее распространение, так как обладает высокой гибкостью при структурировании данных.

В реляционной модели создается ряд двумерных таблиц, связанных между собой различными типами отношений. Это означает, что требуемые для функционирования данные могут быть получены на основе частичного или полного объединения данных из отдельных таблиц.

Пример реляционной модели.

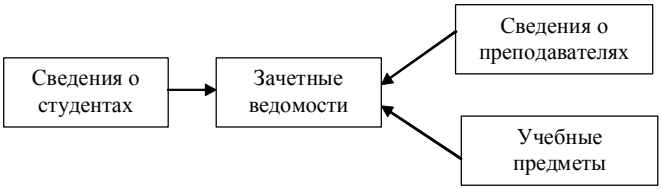

Рисунок 1.5. – Реляционная модель успеваемости

В реляционной модели определены три основных вида отношений (связей) между двумерными массивами:

1. Отношение один-к-одному.
2. Отношение один-ко-многим.
3. Отношение многие-ко-многим.

Рассмотрим сущности указанных отношений.

Отношение один-к-одному. Одной строке первой таблицы соответствует одна строка второй таблицы.

Пример. В реляционной модели данные представлены в виде двух плоских таблиц. В первой из них хранятся данные об успеваемости студента (таблица Успеваемость), а во второй таблице – паспортные данные студентов (таблица Студент). Очевидно каждой строчке первой таблицы (например, ФИО студента) можно поставить в соответствие одну строчку второй таблицы (например, номер и серия паспорта студента). Может возникнуть вопрос: зачем создавать две таблицы, если в ведомости потребовались паспортные данные? Но, очевидно, паспортные данные могут потребоваться и для других целей, например, в военный комиссариат, в списки избирателей и т.д. Включение паспортных данных во все требуемые таблицы, во-первых, увеличивает временные затраты, а, во-вторых, существенно увеличивает объем хранимой на компьютере информации.

Отношение один-ко-многим. Одной строке первой таблицы соответствует несколько строк второй таблицы, но одной строке второй таблицы

соответствует только одно строка первой таблицы. Данное отношение является наиболее распространенным в реляционных моделях данных.

Пример. Основной функцией кафедры является учебная работа. Обычно кафедра в соответствии с учебным планом, Государственными образовательными стандартами преподает ряд дисциплин. При этом одна дисциплина может преподаваться по нескольким специальностям, а один преподаватель может проводить занятия по нескольким дисциплинам. При этом перечень дисциплин по специальностям и распределение преподавателей по дисциплинам может изменяться. Поэтому жесткое закрепление Преподаватель ! Специальность ! Дисциплины явно не является принципиальным. Очевидно, целесообразно составить отдельные таблицы, например: Преподаватели, Дисциплины, Стандарты, Специальность – и потом связать их отношениями. При этом, очевидно, одна строка в таблице Преподаватель имеет отношение к нескольким строкам таблицы Дисциплины.

Отношение многие-ко-многим. Одной строке первой таблицы соответствует несколько строк второй таблицы и одной строке второй таблицы соответствует несколько строк первой таблицы.

Очевидно, чтобы однозначно связать две таблицы, в каждой из них должен быть уникальный столбец, данные в котором однозначно определяют принадлежность к заданному элементу данных (данному преподавателю, студенту с учетом того, что фамилии, имена, отчества могут совпадать). Этот уникальный столбец может либо принадлежать таблице, либо вводиться в нее дополнительно. В реляционной модели этот столбец называется **ключом**. Например, в таблице, хранящей данные о студентах, таким столбцом может быть номер по порядку. В ряде случаев уникальность записи может быть получена на основе анализа нескольких столбцов. Тогда мы имеем дело с составным **ключом**.

Объектно-ориентированные модели данных. В основе объектно-ориентированных СУБД лежит объектно-ориентированная модель обработки данных.

Объектно-реляционные модели данных. В этих моделях внутренние реляционные механизмы представления данных расширяются объектно-ориентированными возможностями.

Многомерные модели данных.

Данные в многомерной модели представляется в виде многомерных массивов:

1) гиперкубов (все хранимые данные в ячейках должны иметь одинаковую мерность, то есть находиться в максимально полном базисе измерений);

2) поликубов (каждая переменная хранится с собственным набором измерений, и все связанные с этим сложности обработки перекладываются на внутренние механизмы системы).

При использовании данных, построенных на многомерной модели, может храниться множество таких кубов, на основе которых можно проводить совместный анализ показателей. Конечный пользователь в качестве внешней модели данных получает для анализа определенные срезы или проекции кубов, представляемые в виде обычных двумерных таблиц или графиков.

Основными понятиями для многомерной модели являются: агрегируемость, историчность, прогнозируемость.

Агрегируемость данных означает рассмотрение и возможность анализа данных на разных уровнях обобщения: для пользователя, аналитика, руководителя.

Историчность данных обозначает привязку их ко времени и высокий уровень неизменности (статичности) данных и их взаимосвязей.

Прогнозируемость данных предполагает задание функций прогнозирования и применение их к различным временным интервалам.

Использование многомерных моделей данных имеет следующие достоинства.

В случае использования многомерных моделей поиск и выборка данных осуществляется значительно быстрее, чем при многомерном концептуальном взгляде на реляционную модель данных, так как многомерная модель данных денормализована, содержит заранее агрегированные показатели и обеспечивает оптимизированный доступ к запрашиваемым ячейкам.

Многомерные модели представления данных легко справляются с задачами включения в информационную модель разнообразных встроенных функций, тогда как объективно существующие ограничения языка запросов делают выполнение этих задач на основе реляционных моделей достаточно сложным, а иногда и невозможным.

Следовательно, использование многомерных моделей оправдано только при следующих условиях.

Объем исходных данных для анализа не слишком велик, то есть уровень агрегации данных достаточно высок.

Набор информационных измерений стабилен (поскольку любое изменение в их структуре почти всегда требует полной перестройки гиперкуба).

Время ответа системы на нерегламентированные запросы является наиболее критичным параметром.

Требуется широкое использование сложных встроенных функций для выполнения кроссмерных вычислений над ячейками гиперкуба, в том числе возможность написания пользовательских функций.

Независимо от вида модели на этапе концептуального проектирования основной является модель «сущность – связь». Часто ее называют ER-моделью (Entity – сущность, Relation – связь). В ней моделирование струк-

туры данных предметной области базируется на использовании графических средств – ER-диаграмм (диаграмм «сущность – связь»). Основными понятиями такой модели являются: сущность, атрибут, связь.

Сущность – это некоторый объект предметной области, который может существовать относительно независимо от других объектов.

Сущность имеет экземпляры, отличающиеся друг от друга значениями атрибутов и допускающие однозначную идентификацию.

Атрибут – это свойство сущности.

Пример. Сущность *Студент* характеризуется такими атрибутами, как возраст, пол, место рождения, место жительства, номер паспорта, семейное положение. Конкретные студенты являются экземплярами сущности *Студент*. Они отличаются значениями указанных атрибутов и однозначно идентифицируются атрибутом номер паспорта.

Атрибут, который уникальным образом идентифицирует экземпляры сущности, называется **ключом**. Может быть составной ключ, представляющий комбинацию нескольких атрибутов.

Связь представляет взаимодействие между сущностями. Она характеризуется **мощностью**, которая показывает, сколько сущностей участвует в связи. Связь между двумя сущностями называется **бинарной**, а связь между более чем двумя сущностями – **тернарной.**

Умение работать с ER-моделью в области образования позволяет структурировать требуемую для решения задачу (моделирование электронного учебника, оценки качества знаний, экспертные оценки, моделирование портала (сайта), проектирование реляционной базы данных и т.д.).

ER-модель в совокупности с наборами атрибутов сущностей может служить примером концептуальной модели предметной области или концептуальной схемы базы данных.

Существующие программные средства (например, CASE-средства) позволяют строить ER-диаграммы в реальном масштабе времени, что дает возможность наглядно изучать концептуальную модель данных и перестраивать ее соответственно поставленным целям и имеющимся ограничениям.

Следует также отметить, что в настоящее время происходит комбинирование технологий World Wide Web и технологий, основанных на указанных моделях и реализованных в виде базы данных. Web-браузеры предоставляют широко распространенный и простой в использовании графический пользовательский интерфейс, который можно применять для доступа ко многим типам объектов, включая и базы данных.

Общий успех баз данных в сочетании с информационными потребностями образования и исследованиями искусственного интеллекта привел к росту заинтересованности в превращении систем управления базами данных в системы управления базами знаний, что

может рассматриваться как тенденция развития систем управления базами данных.

База знаний (БЗ) [66] – организованная совокупность *знаний,* представленная в форме, которая допускает автоматическое или автоматизированное использование этих знаний на основе реализации возможностей средств информационных технологий. *Базой знаний* иногда называют совокупность систематизированных основополагающих сведений, относящихся к определенной области знания, хранящихся в памяти ЭВМ, объем которых необходим и достаточен для решения заданного круга теоретических или практических задач. *В системе управления БЗ* используются методы искусственного интеллекта, специальные языки описания знаний, интеллектуальный интерфейс. *База знаний содержит* не только конкретные факты, но и описание общих закономерностей (например, предметной области). *База знаний используется* в приложениях искусственного интеллекта для решения задач в определенной области.

База знаний – это в общем случае данные с переменной во времени и контексте в совокупности именованных отношений между данными некоторой предметной области, хранящихся в специальным образом организованных файлах.

При получении знаний важную роль играют так называемое **поле знаний,** в котором содержатся основные понятия, используемые при описании предметной области, и свойства всех отношений, используемых для установления связей. Переход от описания некоторой области в поле знаний к описанию в базе знаний аналогичен переходу от концептуальной модели базы данных к ее логической схеме, когда уже зафиксирована система управления базой данных.

Модели представления знаний можно классифицировать следующим образом [103]:

1. Продукционные модели.
2. Семантические сети.
3. Фреймы.
4. Формальные логические модели.

Под **продукционной моделью** представления знаний понимается способ представления знаний в виде предложений типа «Если (условие), то (действие)».

Семантическая модель – это ориентированный граф, вершинами которого являются понятия, а дугами обозначаются отношения между ними.

Под **фреймом** понимается абстрактный образ для представления стереотипа восприятия, служит для обозначения структуры знаний для восприятия пространственных сцен.

Различают следующие типы фреймов:

- Фреймы-образцы или прототипы, находящиеся в базе знаний;

- Фреймы-экземпляры, создаваемые для отображения реальных фактических ситуаций на основе поступающих данных.

Варианты отображения знаний в фреймах:

- Фреймы-структуры, которые применяются для обозначения объектов и понятий;
- Фреймы-роли;
- Фреймы-сценарии;
- Фреймы-ситуации.

Формальные логические модели – представления знаний основаны на описании предметной области в виде совокупности аксиом.

Содержимое баз знаний оформляется, связывается между собой и представляется таким образом, чтобы на его основе можно было с помощью специальных программ рассуждать и делать выводы, получая сведения, которые в явном виде могут не присутствовать в базах знаний.

Для построения баз знаний применяются методы искусственного интеллекта, специальные языки описания знаний и интеллектуальный интерфейс. Базы знаний являются основной содержательной частью интеллектуальных систем: информационных, обучающих, систем программирования, экспертных систем.

Основными методами структурирования баз знаний являются:

1. Структурный (системный) подход, или анализ, основанный на идее алгоритмической декомпозиции, при котором каждый модуль выполняет один из важнейших этапов общего процесса (тезаурусы, таблицы решений, диаграммы переходов, блок-схемы алгоритмов).

2. Объектный подход основан на декомпозиции и выделением объектов, а не процессов, при этом каждый объект является элементом определённого класса.

При объектном подходе основными понятиями являются: объекты, классы, методы, инкапсуляция, наследование, полиморфизм [104].

Понятие **объекта** взято из объектно-ориентированного программирования. Объект обладает следующими свойствами: идентифицируется уникальным неизменным образом, принадлежит к определенному классу, может посылать сообщения другим объектам, имеет внутреннее состояние.

Таким образом, объектно-ориентированная база знаний состоит из объектов, каждый из которых должен принадлежать к определенному классу, то есть каждый объект – экземпляр класса. Объектно-ориентированная база знаний состоит из коллекции классов. Структура и поведение объектов в объектной среде полностью определяется его классом. Класс, в свою очередь, является коллекцией объектов, при этом структура и поведение объектов одного класса одинаковы.

Доступ к значениям свойств и манипулирование ими можно осуществлять только посредством **методов класса**. То есть поведение объекта

задается с помощью методов его класса. Обычно они имеют форму операций и функций, которые могут содержать параметры. Методы служат для передачи объектам сообщений. Другими словами, метод представляет то, что, по мнению пользователя, должен делать объект.

Свойства объектов описываются одним из стандартных типов, заложенных в системе. Каждый объект – экземпляр класса – считается потомком объекта, в котором он определен как свойство. Объект – экземпляр класса – принадлежит своему классу и имеет одного родителя. Родовые отношения в базе образуют связанную иерархию объектов.

Чтобы определить класс объектов, нужно задать его свойства и методы, а также определить его взаимодействие с другими объектами.

Инкапсуляция означает объединение в единое целое данных и алгоритмов (функций и методов) их обработки, а также скрытие данных внутри объектов, что повышает надежность разрабатываемого программного обеспечения. То есть вся информация об объекте заключена в определении его класса. Доступ к объекту может осуществляться только через его интерфейс. Поведение объекта полностью определяется принадлежностью к конкретному классу.

Наследование распространяет множество свойств и методов на всех потомков объекта. Аналогом наследования можно считать разбиение на подтипы. Например, можно определить классы Мужчина и Женщина как наследующие класс Человек. Все эти классы будут иметь общие свойства и методы. Однако в определении новых классов можно добавить дополнительные свойства и методы.

Полиморфизм допускает в объектах разных типов иметь методы (процедуры и функции) с одинаковыми именами, что означает способность одного и того же программного кода работать с разнотипными данными.

Создание объектной модели начинается с классификации – выявления объектов с аналогичными свойствами и поведением и объединения их в классы. Например, в базе знаний, содержащей диаграммы, можно классификацию начать с выделения объектов диаграмм, имеющих дату их создания. Процесс классификации позволяет выделить объекты с общими свойствами и методами. Однако некоторые их свойства и методы различны. В этом случае производят генерализацию и специализацию.

Генерализация выявляет классы объектов с аналогичными свойствами и образует на основе этих свойств абстрактный суперкласс. Например, в базе данных, содержащей описание геометрических фигур, можно начать проектирование с выделения классов: треугольников, прямоугольников, окружностей, – а затем образовать из них абстрактный суперкласс Фигуры, состоящий из свойств, общих для всех фигур.

Специализация – процесс обратный генерализации. При использовании этих процессов создается иерархия классов. Иерархии указывают цепочку наследования.

Важным процессом в объектно-ориентированной базе является **агрегация**. С помощью агрегации классы объектов могут связываться друг с другом, образуя класс агрегатов.

Объектно-ориентированный подход при проектировании базы знаний целесообразно использовать при проектировании и разработке электронных учебно-методических изданий, реализующих современные педагогические технологии.

Для работы с базами данных и базами знаний разрабатывается специальное программное обеспечение, к которому можно отнести.

- Oracle, DB2, Sybase, Informix, Inqres, Progress – класс профессиональных систем управления базами данных;
- SQL Windows/SQL Base, Interbase, Microsoft SQL Server, Access – класс персональных и промежуточных систем управления базами данных;
- CASE-системы (Erwin, Design/IDEF, Power Designer, BPWin) – класс программ позволяющих выполнять ER-диаграммы;
- GemStone, Vbase, ORION, PDM, IRIS – класс программ объектно-ориентированного программирования баз данных;
- Essbase, Media Multi-matrix, Oracle Express Server, Cache – класс программ, поддерживающих многомерные модели;
- Rational Software Architect, ИМСЛОГ-2002, Lisp, Prolog – класс программ, поддерживающих базы знаний;
- NetDynamics 2.0, WebObjects Enterprise 2.0 – класс программ для создания баз данных для Web.

Все современные инструментальные средства имеют графический пользовательский интерфейс и обеспечивают взаимодействие с пользователем в трех режимах:

1. Через меню системы. Он реализуется чаще всего в виде различных меню и диалоговых окон, с помощью которых пользователь постепенно уточняет, какие действия он хочет выполнить и какую информацию получить из баз данных.
2. Командный режим – интерактивный режим. Это способ реализации возможностей языка, т.е. непосредственное выполнение команд.
3. Программный режим. Обеспечивает организацию доступа к данным и управление ими из прикладных программ.

1.3. Компьютерные технологии интерактивного доступа

Компьютерные технологии интерактивного доступа реализуют техническими и программными средствами индивидуальный **интерактивный диалог** между обучаемым и программным средством.

Интерактивный диалог [66] – взаимодействие пользователя с программной (программно-аппаратной) системой, характеризующееся (в отличие от диалогового, предполагающего обмен текстовыми командами, запросами и ответами, приглашениями) реализацией более развитых средств ведения диалога (например, возможность задавать вопросы в произвольной форме, с использованием «ключевого» слова, в форме с ограниченным набором символов и пр.); при этом обеспечивается возможность выбора вариантов содержания учебного материала, режима работы с ним. *Интерактивный режим взаимодействия пользователя с ЭВМ* характерен тем, что каждый его запрос вызывает ответное действие программы и, наоборот, реплика последней требует реакции пользователя.

При использовании интерактивного режима взаимодействия обучаемый становится участником учебного процесса, при этом обучение происходит с учетом его личного опыта.

Использование интерактивного режима взаимодействия позволяет реализовать:

- развитие личностной рефлексии;
- становление активной, субъектной позиции в учебной (и иной) деятельности;
- развитие навыков общения и взаимодействия;
- формирование ценностно-ориентационных позиций;
- поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации;
- развитие навыков анализа и самоанализа в процессе рефлексии;
- многомерное освоение учебного материала;
- формирование мотивационной готовности к межличностному взаимодействию.

Как отмечает А.Я. Савельев [58], диалоговое взаимодействие обеспечивает следующие аспекты обучения: «непрерывный контроль деятельности обучаемого; диагностирование; управление системой со стороны обучаемого; самосовершенствование и адаптацию системы в процессе эксплуатации».

Построение диалога с использованием компьютерных технологий должно основываться на основных психологических принципах общения, к которым относятся:

- возможность выхода из диалога в любое время;
- своевременная, достаточная и мотивированная помощь;
- адекватность оценочных суждений;
- доброжелательность;
- учет лингвистических аспектов общения;
- модальность общения и т.д.

Использование интерактивных информационно-коммуникационных технологий позволяет реализовать следующие умения:

- коммуникационные;
- восприятия;
- анализа;
- взаимодействия;
- управлять поведением в обучении и т.д.

Реализация указанных умений компьютерными средствами осуществляется введением в обучающие программы двух видов диалогов: навигационный диалог и обучающий диалог.

Реализация указанных диалогов основывается на разрешении компьютерными средствами следующих ситуаций:

- успешное взаимодействие, когда обучаемый корректно выполняет условия взаимодействия;
- запрос повторения, когда необходимо повторить последний шаг обучения;
- запрос помощи, когда необходимо введение дополнительного материала в качестве подсказки;
- нет ответа, когда обучаемый не участвует в диалоге;
- нет соответствия, когда действия обучаемого не соответствуют заложенному алгоритму.

Технически это означает, что интерактивные обучающие системы должны иметь в своем составе следующие средства разрешения ситуаций:

- справка по использованию обучающей программы, включая контекстно-зависимую;
- средства перехода к заданному разделу даже при отсутствии диалога;
- средства повторения и перефразировки вопросов;
- средства прекращения диалога;
- средства управления тупиковым диалогом;
- средства разрешения противоречивых ситуаций.

В общем виде интерактивные системы могут реализовывать следующие виды диалогов [93]:

- сущностный диалог, обеспечивающий разный уровень изложения материала в зависимости от уровня подготовки обучаемого;
- аналитический диалог, позволяющий реализовать творческий подход к изучению материала;
- логический диалог, позволяющий обучаемому понять многовариантность решений по изучаемой теме;
- технический диалог, позволяющий обучаемому выбрать наиболее эффективный способ изучения материала;
- исследовательский диалог;
- креативный диалог;

- оценочный диалог;
- рефлексивный диалог.

Интерактивные системы, использующие информационно-коммуникационные технологии можно классифицировать следующим образом:

1. Системы с жестким сценарием диалога.
2. Дескрипторные системы. Диалог задается на формате ключевых слов и понятий.
3. Тезаурусные системы. Аналог гипертекстовой системы.

Для создания сценариев в диалоговых системах используются специальные языки построения сценариев, включая объектно-ориентированные.

При создании сценариев интерфейс программы включает три основных составляющих:

- язык представления (компьютер – пользователь);
- язык действий (пользователь – компьютер);
- графический, или текстовый, язык описания интерфейса.

Эффективность интерфейса заключается в эффективности у пользователей простой концептуальной модели взаимодействия. В существующих подходах создания диалогового интерфейса это достигается через **согласованность**.

Согласованность состоит в том, что при работе с компьютером у пользователя формируется система ожидания одинаковых реакций на одинаковые действия.

В настоящее время выделены три составляющие согласованности:

1. Согласованность на физическом уровне. Расположение символов на клавиатуре, действия с мышью и т.д.
2. Согласованность на синтаксическом уровне. Последовательность и порядок появления элементов языка представлений и языка действий.
3. Согласованность на семантическом уровне. Назначение элементов интерфейса и процессы, происходящие при их использовании.

При проектировании интерфейса диалоговых систем следует учитывать, что диалог является автоматизированным методом решения слабоформализованных задач.

При использовании информационных технологий при проектировании интерактивных систем следует учитывать существенное различие свойств партнеров диалога. Человек как участник диалога имеет определенные психофизические потребности, обладает физическими и моторными навыками, языковыми знаниями и опытом диалогового общения, а также может иметь различную подготовленность в предметной области. Кроме того, при разработке диалога приходится учитывать свойства человеческой личности, отношение пользователя к системе и его ожидания от работы с системой [10].

При классификации информационных технологий по типу пользовательского интерфейса информационные технологии говорят о системном и прикладном интерфейсе.

Программа интерактивного типа – программа для всех видов персональных ЭВМ, основанная на диалоговом (интерактивном) взаимодействии пользователя с ЭВМ. В существующем программном обеспечении можно выделить следующие виды интерфейсов:

1. Системный интерфейс, реализуется операционной системой или его надстройкой. Системные операционные системы поддерживают командный , WIMP- и SILK-интерфейсы:

- командный интерфейс – обеспечивает выдачу на экран системного приглашения для ввода команды;
- WIMP-интерфейс – (Windows Image Menu Pointer). На экране высвечивается окно, содержащие образы программ и меню действий;
- SILK-интерфейс (Speech Image Language Knowledge). При использовании SILK-интерфейса на экране по речевой команде происходит перемещение от одних поисковых образов к другим по смысловым семантическим связям.

2. Прикладной интерфейс реализует функциональные информационные технологии.

Диалоговая технология реализует следующие этапы:

- постановка целей и при необходимости их корректировка в ходе диалога;
- строгая ориентация всего хода взаимодействия на заданные цели;
- ориентация хода диалога на гарантированное достижение результатов;
- оценка текущих результатов, коррекция обучения, направленная на достижение поставленных целей;
- заключительная оценка результатов.

Функции диалоговой технологии [53]:

- когнитивная;
- креативная;
- рефлексивная.

Принципы диалоговой технологии [53]:

- проблемность и оптимальность;
- поэтапное представление информации;
- адаптивная технология обучения;
- индивидуальная траектория обучения;
- активность обучаемого;
- разомкнутость и незавершенность диалога;
- децентрация и децентрализация;
- параллельное взаимодействие.

К основной продукции, использующей интерактивные технологии можно отнести: интерактивные сайты, мультимедийную продукцию, интерактивные программы обучения (e-Learning), интерактивное телевидение и т.д.

Адаптивные обучающие системы могут накапливать информацию о прохождении обучаемым как всего курса, так и отдельных его частей, а затем использовать эту информацию при построении информационных диалогов, моделировании подсказок и помощи.

Обучающая система должна обладать определенным интеллектом при создании оценочных суждений.

На стадиях проектирования, разработки и тестирования диалогов, предназначенных для общения компьютера с обучаемым, существует необходимость во всесторонней оценке таких диалогов, которая должна осуществляться по целому ряду параметров [67]:

- сфере применения;
- мере адаптации;
- педагогической направленности;
- симметричной структуре партнерства;
- личностной отнесенности преобладающих средств общения;
- композиции и др.

Современные компьютерные интерактивные средства должны визуализировать представление информации, отображать процессы и явления в динамике, использовать во время диалога «человек – компьютер» не только текст, но и графические изображения, анимацию, звук, использовать информацию, созданную в других программах, что позволяет улучшить диалог обучающей программы с пользователем, расширить сферы применения программы.

В результате внедрения диалоговых технологий в обучении произошёл переход от традиционно сложившейся, инструктивной, личностно-отчужденной, однонаправленной модели обучения (экстрактивной), при которой преподаватель предъявлял конкретное и нормативно закрепленное содержание всем студентам без учета их индивидуальности и познавательных возможностей, к личностно ориентированной модели, формирующей содержание обучения студентов при непосредственном и активном их участии и взаимодействии с преподавателем, объединенных общим предметом обсуждения и учитывающих индивидуальные особенности каждого студента.

1.4. Автоматизированные обучающие системы

Отличительной чертой развития современного высшего образования является изменяющееся содержание образования (в соответствии

с новым Государственным образовательным стандартом) и технологии преподавания. Немаловажное значение в информационных образовательных технологиях имеют автоматизированные обучающие системы, в том числе и обучающие программы, реализующие информационно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса.

Информационно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса учебного заведения – обеспечение образовательного процесса необходимыми научно-педагогическими, учебно-методическими, информационно-справочными, инструктивно-организационными, нормативно-методическими, техническими и другими материалами, которые используются в учебно-воспитательном процессе конкретного учебного заведения.

Использование информационно-коммуникационных технологий позволяет реализовать в информационно-методическом обеспечении ряд новых возможностей [55].

Автоматизированная обучающая система (АОС) – компьютерная эргатическая система, предназначенная для оптимизации процесса обучения с использованием средств информационных и коммуникационных технологий, а также автоматизации процессов обратной связи и управления на ее основе познавательной деятельностью обучаемого.

Основу автоматизированной обучающей системы составляет электронное издание учебного назначения.

Электронное издание учебного назначения (ЭИУН) или электронное средство учебного назначения (ЭСУН) [66] – учебное средство, реализующее возможности средств ИКТ и ориентированное на достижение следующих целей: предоставление учебной информации с привлечением средств технологии мультимедиа; осуществление обратной связи с пользователем при интерактивном взаимодействии; контроль результатов обучения и продвижения в учении; автоматизация процессов информационно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса и организационного управления учебным заведением.

Использование электронных средств в учебном процессе целесообразно по следующим причинам:

- информационные технологии способствуют более эффективному усвоения содержательной части;
- время усвоения учебного материала, формирования определенных умений и навыков меньше, чем с использованием традиционных методов обучения при требуемом качестве;
- возможность представления информации в аудио-, видео- или другой форме, недоступной для традиционных изданий.

В соответствии с Общероссийским классификатором продукции прикладные программные средства учебного назначения подразделяются на следующие виды:

- педагогические;
- обучающие;
- для тренажеров;
- контролирующие;
- демонстрационные;
- для моделирования;
- вспомогательные;
- педагогические прочие;
- для управления учебным процессом;
- для создания программ учебного назначения и др.

В педагогической литературе приводятся различные способы классификации. Выделим основные типы электронных средств учебного назначения.

Электронное методическое пособие [66] – форма обобщения и передачи педагогического опыта, формирования и распространения новых моделей образовательной деятельности, реализованная на базе средств ИКТ. В электронном методическом пособии опыт педагога фиксируется в форме видеофрагментов, расшифрованных записей занятий, поурочного планирования учебной деятельности, созданных в электронной форме или переведенных в нее. Важной частью методического пособия является обобщение конкретного опыта, зафиксированного средствами ИКТ. Электронное методическое пособие может включать в себя и традиционный компонент.

Электронное учебное пособие [66] – образовательное электронное издание, частично или полностью заменяющее или дополняющее учебник и официально утвержденное в качестве данного вида издания. Электронное учебное пособие не может быть сведено к бумажному варианту без потери дидактических свойств.

Электронные учебные издания [66] – термин используется как в рабочей документации, так и в официальных документах – рекомендациях по присвоению грифа Министерства образования РФ. *Электронные учебные издания и ресурсы* – более широкое понятие. Разница между «изданиями» и «ресурсами» к настоящему времени нигде не зафиксирована. Некоторые «ресурсы» не могут быть «изданы» на отчуждаемых материальных носителях и/или не нуждаются в таком «издании». К «ресурсам» относятся, например, Web-страницы, сайты и базы данных, размещенные в Интернет.

Электронные учебные материалы [66] – понятие «материалы» шире, чем «издания» или «ресурсы». Под это понятие попадает и ши-

рокий круг продуктов, не имеющих самостоятельного значения и используемых при разработках. Перенос «материалов» на отчуждаемые материальные носители может и не осуществляться.

Электронный словарь [66] – электронный информационный источник, соответствующий традиционному «бумажному» словарю. В электронной версии может вызываться из любой программы специально определенным указанием на слово или группу слов, что приводит к визуализации требуемого фрагмента соответствующего словаря. В отличие от традиционных словарей, электронный словарь наряду с текстом и графическими изображениями может содержать видео- и анимационные фрагменты, звук, музыку и пр.

Электронный учебник (ЭУ) [66] – это информационная система (программная реализация) комплексного назначения, обеспечивающая посредством единой компьютерной программы, без обращения к бумажным носителям информации, реализацию дидактических возможностей средств ИКТ во всех звеньях дидактического цикла процесса обучения:

- постановку познавательной задачи;
- предъявление содержания учебного материала;
- организацию применения первично полученных знаний (организацию деятельности по выполнению отдельных заданий, в результате которой происходит формирование научных знаний);
- обратную связь, контроль деятельности учащихся;
- организацию подготовки к дальнейшей учебной деятельности (задание ориентиров для самообразования, для чтения дополнительной литературы).

При этом ЭУ, обеспечивая непрерывность и полноту дидактического цикла процесса обучения, предоставляет теоретический материал, организует тренировочную учебную деятельность и контроль уровня знаний, информационно-поисковую деятельность, математическое и имитационное моделирование с компьютерной визуализацией и сервисные функции.

Возможны следующие формы реализации электронных учебных материалов [56].

Программы-тренажеры (задачник) – предназначены для формирования и закрепления умений и навыков, а также для самоподготовки обучаемых.

Контролирующие программы (тесты) – предназначены для контроля определенного уровня знаний и умений.

Наставнические программы – ориентированы преимущественно на усвоение новых понятий.

Демонстрационные программы – предназначены для наглядной демонстрации учебного материала описательного характера.

Информационно-справочные программы (энциклопедии) – предназначены для вывода необходимой информации, является одной из базовых форм электронных средств обучения в гуманитарных науках. Информация должна соответствовать стандартам образования.

Имитационные и моделирующие программы – предназначены для моделирования объектов и процессов.

Программы для проблемного обучения (креативная среда, невербальная среда) – построены на идеях и принципах когнитивной психологии, обеспечивают творческую работу обучаемого с объектами изучения и возможность обучения по принципу «делай, как я».

В ряду электронных средств учебного назначения особое место занимают **электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК)**. Основу ЭУМК составляют:

- электронный учебник;
- электронный справочник;
- тренажерный комплекс;
- электронный лабораторный практикум;
- компьютерная тестирующая система.

Следует обратить внимание на специфику электронных изданий по гуманитарным дисциплинам. Основными требованиями к таким изданиям являются:

- соблюдение принципов историзма и преемственности;
- соблюдение этических и эстетических норм;
- полнота и объективность библиографических сведений;
- включение основных положений научных школ;
- включение хрестоматийного материала;
- включение иллюстративного материала;
- учет особенностей категорий студентов (гуманитарные, естественнонаучные, технические, экономические специальности);
- учет не только содержательной и дидактической, но и концептуальной точки зрения, мировоззренческой позиции.

При реализации автоматизированных обучающих систем необходимо учитывать методические и дидактические принципы создания электронных образовательных программ.

Методические требования предполагают необходимость: учитывать особенности конкретного учебного предмета; специфику соответствующей науки, ее понятийного аппарата, особенности методов исследования ее закономерностей; реализации современных методов обработки информации.

К основным дидактическим принципам относятся [55]:

- научность содержания;
- доступность обучения;

- системность, последовательность и структурно-функциональная связанность представления учебного материала;
- прочность усвоения результатов обучения;
- интерактивность представляемого материала, наличие суггестивной обратной связи;
- модульность (принцип квантования), весь материал делится на элементарные, по возможности замкнутые по содержанию учебные единицы, каждая из которых дополнительно включает контрольные вопросы для оценки качества усвоения, необходимые примеры, хрестоматийный материал, историческую справку, упражнения для самостоятельного решения, необходимый справочный материал;
- диагностичность учебных целей, как общих, так и для каждого модуля, например, на основе таксономической модели учебных целей;
- самодостаточность, то есть обеспечение достижения поставленной цели без привлечения дополнительных материалов;
- когнитивность, стимулирование познавательной активности;
- наглядность, оптимальное сочетание текста и визуализированных материалов;
- ветвление материала, обеспечивающее возможность перехода к любому модулю или к определенной его части, может быть с указанием рекомендуемых переходов;
- регулирование материала, позволяющее обучаемому определять траекторию и структуру обучения;
- адаптивность, позволяющая изменять глубину и сложность изучаемого материала и его прикладную направленность в зависимости от будущей профессии;
- компьютерная поддержка, позволяющая обучаемому в процессе обучения при необходимости использовать имеющееся на компьютере программное обеспечение (например, для решения задач);
- собираемость, позволяющая из имеющихся электронных ресурсов компоновать более сложные, например, электронные учебно-методические комплексы;
- полисенсорность восприятия учебной информации.

Использование указанных принципов позволит реализовать основные условия и требования, предъявляемые к автоматизированным обучающим системам.

Основными условиями являются [3]:
- функциональные – соответствие электронного учебника его главному назначению;
- организационные – обеспечение успешного обучения;
- технические – эффективная эксплуатация электронного издания;
- гигиенические – соответствие санитарно-гигиеническим требованиям к программным продуктам;

- специальные – реализация обратной связи, возможность изменения содержания учебника.

К основным требованиям можно отнести [3]:

- научность содержания;
- открытость;
- целенаправленность;
- обеспечение мотивации;
- наличие входного и выходного контроля;
- индивидуализация обучения;
- креативность;
- обеспечение систематической обратной связи;
- наличие развитой системы помощи;
- наличие многоуровневой организации учебного материала, базы знаний и банка заданий;
- педагогическая гибкость;
- специально отведенного места для рефлексии обучаемых;
- возможность документирования хода процесса обучения и его результатов;
- возможности получения твердой копии;
- интуитивно понятный дружелюбный интерфейс;
- наличие развитой поисковой системы;
- наличие блока контроля утомления, блока релаксации.

Наиболее важным моментов в проектировании автоматизированных обучающих систем является системный подход, который, следуя В.Г. Афанасьеву [4], определяется как ряд взаимосвязанных аспектов:

- **системно-элементный**, отвечающий на вопрос, из каких компонентов состоит система;
- **системно-структурный**, раскрывающий внутреннюю организацию системы, способ взаимодействия образующих ее компонентов;
- **системно-функциональный**, показывающий, какие функции выполняет система и образующие ее компоненты;
- **системно-коммуникационный**, раскрывающий взаимосвязь данной системы с другими, как по горизонтали, так и по вертикали;
- **системно-интегративный**, показывающий механизмы, факторы сохранения, совершенствования и развития системы;
- **системно-исторический**, отвечающий на вопрос, как, каким образом возникла система, какие этапы в своем развитии проходила, каковы ее исторические перспективы.

Важными элементами автоматизированных обучающих систем является **эргономические, эстетические, программно-технические требования** [21] к содержанию и оформлению, которые позволяют:

- учитывать возрастные и индивидуальные особенности обучаемых, их интеллектуальные и эмоциональные способности;

- повысить уровень мотивации обучения;
- устанавливать требования к представлению информации;
- создавать устойчивость к ошибочным и некорректным действиям обучаемого;
- эффективно использовать технические ресурсы и т.д.

Изложенные теоретические положения позволяют выработать определенные рекомендации по проектированию автоматизированных обучающих систем.

Проектирование можно разделить на два основных этапа.

1. Разработка концептуальной структуры.
2. Разработка функциональной структуры.

Разработка концептуальной структуры имеет самостоятельное значение для целей обучения прогнозирования, объяснения, реструктурирования и т.п.

При использовании компьютерных технологий наиболее разработаны следующие технологии построения концептуальной структуры:

- АКО (A-Kind-OF) – «это есть», отражает родовидовые отношения и иерархию понятий предметной области;
- АРО (A-part-of) – «часть от», отражает физическую структуру и декомпозицию сложных объектов предметной области на составляющие;
- НА (Has-attribute) – «имеет свойство», отражает многообразие объектов предметной области;
- V (Value) – «значение», отражает конкретное значение объекта.

Результатом концептуального моделирования должна стать объектно-ориентированная модель автоматизированной обучающей системы.

Функциональная структура отражает модель рассуждений. Обычно функциональная структура представляется в виде каузальных отношений и может быть формализована в виде коротких правил «если – то» или в виде семантических сетей.

Основные виды представления материала в автоматизированных обучающих системах.

Системы на основе линейного текста. Представление материала в виде обычных документов, то есть линейного текста, подразумевает наличие некоторого текстового материала, разбитого на темы и страницы, может быть, содержащего некоторые рисунки.

Мультимедийные обучающие системы. Интеграция систем на основе линейного текста с мультимедийными возможностями компьютера. Позволяют включить практикум, тестирующую систему, дополнительные материалы в единую интерактивную систему.

Системы на основе гипертекста. Большинство современных средств программирования, являясь реализацией идей объектно-ориентированного программирования, позволяют манипулировать объек-

тами. Гипертекст как подход к управлению информацией отличается от других подходов возможностью построения нелинейной структуры системы на основе гиперссылок.

Гипертекст (Hyper Text) – технология обработки информации, обладающая методом организации данных, который характерен следующим: в *иерархическую базу данных* помещены участки обычного текста (объекты) с возможными иллюстрациями; между объектами установлены именованные связи, которые являются указателями; на экране дисплея помещается участок текста, в котором объекту соответствует визуальная пометка, которой могут служить специально выделенные в тексте слова и окна, содержащие всю или часть информации о данном объекте; эта информация, в свою очередь, может содержать текст, в котором имеются слова, относящиеся к тем или иным объектам, и указатели на другие объекты и (или) соответствующие окна. *Гипертекст* появился в начале 60-х гг. XX в. и описывал систему, позволяющую получить доступ к любым зафиксированным в системе текстовым данным. При этом в таких системах имелась возможность создания собственной взаимосвязи между различными частями данных. Большие системы гипертекста содержат до 1600 объектов и до 3500 связей между ними. Распространение этого подхода с текстовых данных на доступные ныне в ПЭВМ другие виды данных – графические, звуковые, видео и т.п. – определяет современное представление системы гипермедиа**.**

Гипермедиа (Hyper Media) – гипертекст, в состав которого входит структурированная информация разных типов (текст, иллюстрации, звук, видео и пр.).

Гиперссылка – ссылка от одного электронного информационного объекта к другому (например, из текста к примечанию или элементу списка литературы, из одной энциклопедической статьи к другой). Специальные пометки в тексте, распознаваемые программой (браузером), которая осуществляет переход к указанному фрагменту данного текста или к другому файлу, расположенному в общем случае на другом компьютере. Гиперссылки расставляет разработчик текста в соответствии с требованиями браузера.

Рассмотрим некоторые средства создания гипертекстовых систем.

Все средства можно разделить на три основные группы:

1. Программы для быстрой подготовки несложных мультимедийных приложений. Сюда можно отнести языки программирования (C++, Delphi и т.д.), специализированные программы EasyHelp, PowerPoint и т.д.

2. Специализированные системы для разработки мультимедийных электронных документов. Сюда можно отнести AdobeAcrobat, FrontPage, Macromedia Flash, редакторы HTML и др.

3. Авторские средства. К ним относятся программные средства, предназначенные для создания педагогических программных средств (Authorware, Quest, Multimedia ToolBook и др.).

Основой авторских инструментальных средств является **язык сценариев**.

Педагогический сценарий [66] – целенаправленная, личностно ориентированная, методически выстроенная последовательность педагогических методов и технологий для достижения педагогических целей.

Сценарий электронного издания учебного назначения [66] – детальный план взаимодействия электронного издания с пользователем, содержащий точную разбивку на отдельные структурные компоненты, включающий описание содержательного, логического и временного взаимодействия структурных компонент.

Язык сценариев – это объектно-ориентированный язык программирования, определяющий взаимодействие элементов мультимедиа как объектов предметной области.

При использовании программ любого уровня необходимо учитывать следующие условия:

- соответствие содержания требованиям действующих образовательных стандартов;
- построение учебного материала в соответствии с дидактическими принципами;
- возможность осуществления основных педагогических функций;
- учет индивидуальных особенностей;
- создание комфортных условий работы;
- реализации обратной связи;
- возможность внесения изменений в содержание;
- возможность ссылок на другие электронные ресурсы.

Важнейшим этапом разработки электронного учебного пособия является подготовка текста учебного курса. В процессе создания текста учебного курса принято выделять следующие этапы:

- определение цели создаваемого педагогического программного средства и выяснение его места в учебном процессе;
- подбор учебников и учебных пособий, которые будут положены в основу создаваемого педагогического программного средства;
- разработка структуры учебного пособия;
- декомпозиция структуры и наполнение содержанием;
- рекомпозиция;
- структурно-стилистическое редактирование;
- контроль качества и экспертиза.

На каждом этапе целесообразно соблюдать следующие принципы:

- структурированность;
- удобство доступа и усвоения;

- лаконичность;
- непротиворечивость;
- оценка достоверности;
- процедуры обработки знаний.

2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

2.1. Активизация познавательной деятельности – основа использования информационно-коммуникационных технологий

Наиболее полно информационно-коммуникационные технология позволяют раскрыть творческие способности обучаемого, так как позволяют создать такую образовательную среду, которая в максимальной степени способствует внедрению активных методов обучения. При этом активный характер обучения, основанного на компьютерных технологиях, связан, прежде всего, с реализацией принципа самообразования, активизации этой деятельности и повышения ее эффективности и качества, так как способствует максимальный доступ к учебной информации.

Следующей важной особенностью применения компьютерных средств является возможность реализации инновационных методов обучения, которые носят коллективный исследовательский характер. Эти методы принимают активную форму, направленную на поиск и принятие решений в результате самостоятельной творческой деятельности.

Поэтому целесообразно рассмотреть педагогические принципы и методы реализации активизации познавательной деятельности учащихся.

Активные методы обучения – это способы активизации учебно-познавательной деятельности студентов [59], которые побуждают их к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения материалом, когда активен не только преподаватель, но активны и студенты.

Л.С. Выготский [17] сформулировал закон, который говорит, что обучение влечет за собой развитие, так как личность развивается в процессе деятельности.

В основе активных методов лежит диалогическое общение, как между преподавателем и обучаемым, так и между самими обучаемыми. А в процессе диалога развиваются коммуникативные способности, умение решать проблемы коллективно.

Согласно Лернеру И.Я. [40], существует пять общедидактических методов, определяемых характером деятельности обучаемых: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемного изложения, частично поисковый, исследовательский. Эти методы эффективно используется в традиционной педагогике. Среди них особое место за-

нимают продуктивные методы, основанные на активном участии обучаемого в учебном процессе.

Важное значение для понимания методов реализации информационно-коммуникационных технологий в активизации познавательной деятельности учащихся имеют уровни процесса преподавания. Выделяют следующие уровни:

1. Репродуктивный (воспроизводящая активность). Уровень связан с управлением познавательной репродуктивной активностью студентов. Отбор содержания учебного материала определяется учебниками и программой. Преобладают объяснительно-иллюстративные методы преподавания.

2. Интерпретирующий (интерпретирующая активность). Уровень связан с управлением информационно-поисковой активностью студентов. Широко используются информационно-поисковые методы обучения с опорой на апробированные средства преподавания.

3. Творческий. Уровень связан с управлением исследовательской деятельностью обучаемых. Преобладает исследовательский метод преподавания.

Учебный процесс с использованием активных методов обучения опирается на совокупность общедидактических принципов обучения и включает свои специфические принципы, которые предлагает А.А. Балаев [5], а именно:

1. Принцип равновесия между содержанием и методом обучения с учетом подготовленности обучаемых.

2. Принцип моделирования. Предполагает создание модели учебного процесса, модели обучаемого и модели среды.

3. Принцип входного контроля. Позволяет с максимальной эффективностью уточнить выбранные методы обучения, определить характер и объем индивидуальной работы студентов.

4. Принцип соответствия содержания и методов целям обучения. Позволяет выбрать виды учебной деятельности.

5. Принцип проблемности. Гарантирует достижения учебной цели, обеспечивает адекватность учебно-познавательной деятельности характеру практических задач.

6. Принцип «негативного опыта». Изучение, анализ и оценка ошибок.

7. Принцип «от простого к сложному».

8. Принцип непрерывного обновления. Обеспечивает информативность, новизну учебного материала и метода проведения занятия.

9. Принцип организации коллективной деятельности. Вырабатываются навыки совместной деятельности, анализа и решения задач, разработки проектов и т.п.

10. Принцип опережающего обучения. Обеспечивает высокий уровень результатов обучения в будущей деятельности.

11. Принцип диагностирования. Позволяет осуществить проверку эффективности обучения.

12. Принцип экономии учебного времени. Позволяет сократить затраты времени на освоение знаний и формирование умений, навыков.

13. Принцип выходного контроля. Помогают установить количество и качество приобретенных умений и навыков.

14. Принцип индивидуализации.

15. Принцип самообучения.

16. Принцип мотивации.

Важным для использования информационных и коммуникационных технологий является система развивающего обучения В.В. Давыдова [25]. Эта система направлена на познание, познавательную деятельность обучаемых. Важным является то, что если в традиционной системе обучение направленно от частного, конкретного, единичного к общему, абстрактному, целому, а в системе обучения В.В. Давыдова [25], наоборот, от общего к частному, от абстрактного к конкретному; знания усваиваются путем анализа условия их прохождения. Обучаемые учатся обнаруживать в учебном материале основное, существенное, всеобщее отношение, определяющее содержание и структуру объекта данных знаний, это отношение они воспроизводят в особых предметных, графических или буквенных моделях, позволяющих изучить свойства учебного материала в чистом виде; обучаемые учатся переходить от выполнения действий в умственном плане к выполнению их во внешнем плане и обратно.

Среди активных методов обучения важна и концепция «предметного содержания деятельности», разработанная академиком А.Н. Леонтьевым [39]. В этой концепции познание является деятельностью, направленной на освоение предметного мира. Следовательно, она есть предметная деятельность. Вступая в контакт с предметами внешнего мира, человек познает их и обогащается практическим опытом как познания мира (обучения и самообучения), так и воздействия на него.

В структуре активности можно выделить следующие компоненты:

- готовность к выполнению учебных заданий;
- стремление к самостоятельной деятельности;
- сознательность выполнения заданий;
- систематичность обучения;
- способность к анализу;
- способность к познанию окружающего мира;
- коммуникативные способности;
- способность к коллективной деятельности.

Использование методов активизации требует и знания приемов управления познавательной деятельностью учащихся. К ним относятся:

- прием новизны;
- прием семантизации;
- прием динамичности;
- прием значимости.

Наиболее эффективно методы активизации реализуются с помощью коммуникационных технологий, так как эти технологии позволяют в наиболее полной мере реализовать принципы активизации познавательной деятельности обучаемого.

В настоящее время наибольшее распространение получили следующие технологии, реализующие активизацию познавательной деятельности:

1. Учебные телеконференции.
2. Телекоммуникационные проекты.
3. Социальные сервисы.
4. SMART-технологии (на основе использования интерактивных досок).

Рассмотрим особенности указанных технологий.

2.2. Метод проектов

За основу материала данного параграфа взяты результаты исследований, полученные Полат Е.С. [50, 91].

Использование метода проектов обусловлено следующими основными причинами:

- необходимость научить обучаемых приобретать знания самостоятельно, уметь пользоваться приобретенными знаниями для решения новых познавательных и практических задач;
- актуальность приобретения коммуникативных навыков и умений, т.е. умений работать в разнообразных группах, исполняя разные социальные роли;
- значимость для развития умений пользоваться исследовательскими методами.

В основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков обучаемых, умений самостоятельно конструировать свои знания, умении ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления.

Метод проектов – способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технологию), которая должна завершиться практическим результатом.

Особенности метода проектов:

1. Метод проектов ориентирован на самостоятельную деятельность обучаемых (индивидуальную, парную, групповую).
2. Метод проектов предполагает решение какой-то проблемы.

3. Результаты проекта должны быть, что называется, «осязаемыми», то есть, если это теоретическая проблема, то конкретное ее решение, если практическая – конкретный результат, готовый к внедрению.

Основные требования к использованию метода проектов:

1. Наличие значимой в исследовательском, творческом плане проблемы (задачи), требующей интегрированного знания, исследовательского поиска для ее решения.

2. Практическая, теоретическая, познавательная значимость предполагаемых результатов.

3. Самостоятельная (индивидуальная, парная, групповая) деятельность учащихся.

Чаще, однако, темы проектов относятся к какому-то практическому вопросу, актуальному для практической жизни и требующему привлечения знаний учащихся не по одному предмету, а из разных областей, их творческого мышления, исследовательских навыков. Таким образом, кстати, достигается вполне естественная интеграция знаний.

Типология проектов [70, 91]

Прежде всего, определимся с типологическими признаками. Основными из них являются:

1. Доминирующая в проекте деятельность:
a. исследовательская;
b. поисковая;
c. творческая;
d. прикладная (практико-ориентированная) и т.д.
2. Предметно-содержательная область:
a. монопроект (в рамках одной области знания);
b. межпредметный проект.
3. Характер координации проекта:
a. непосредственный (жесткий, гибкий);
b. скрытый (неявный, имитирующий участника проекта).
4. Характер контактов:
a. школа, класс;
b. город, регион;
c. страна, страны.
5. Количество участников проекта:
a. личностные;
b. парные;
c. групповые.
6. Продолжительность проекта:
a. краткосрочные;
b. средней продолжительности;
c. долгосрочные.

К основным видам проектов можно отнести:

1. Литературно-творческие.
2. Естественнонаучные.
3. Экологические.
4. Языковые (лингвистические).
5. Культуроведческие.
6. Спортивные.
7. Географические.
8. Исторические.
9. Музыкальные.

Учебно-исследовательский проект структурируется на основе общенаучного методологического подхода:

– определение целей исследовательской деятельности;

– выдвижение проблемы исследования на основе анализа исходного материала;

– формулировка гипотезы о возможных способах решения поставленной проблемы и результатах предстоящего исследования;

– уточнение выявленных проблем и определение процедуры сбора и обработки необходимых данных, сбор информации, ее обработка и анализ полученных результатов, подготовка соответствующего отчета и обсуждение возможного применения полученных результатов.

В соответствии с научной методологией основными этапами разработки проектов выступают:

– определение проблемы и вытекающих из нее задач исследования;

– выдвижение гипотезы их решения;

– обсуждение методов исследования (статистических методов, экспериментальных, наблюдений);

– обсуждение способов оформления конечных результатов (презентаций, защиты, творческих отчетов, просмотров);

– структурирование содержательной части проекта (с указанием поэтапных результатов);

– сбор, систематизация, анализ полученных данных;

– подведение итогов, оформление результатов, их презентация;

– выводы, выдвижение новых проблем исследования.

Особое место с точки реализации достоинств информационно-коммуникационных технологий занимают телекоммуникационные образовательные проекты.

Основной специфической особенностью телекоммуникационного проекта является его межпредметность.

Учебный телекоммуникационный проект – это совместная учебно-познавательная, исследовательская, творческая или игровая деятельность учащихся-партнеров, организованная на основе компь-

ютерной телекоммуникации, имеющая общую проблему, цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение совместного результата деятельности.

Решение проблемы, заложенной в любом проекте, всегда требует привлечения интегрированного знания. Но в телекоммуникационном проекте требуется, как правило, более глубокая интеграция знаний, предполагающая не только знания собственно предмета исследуемой проблемы, но и знания особенностей национальной культуры партнера, особенностей его мироощущения.

Проблематика и содержание телекоммуникационных проектов должны быть такими, чтобы их выполнение совершенно естественно требовало привлечения свойств компьютерной телекоммуникации.

Телекоммуникационные проекты оправданы педагогически в тех случаях, когда в ходе их выполнения:

- предусматриваются множественные, систематические, разовые или длительные наблюдения за тем или иным природным, физическим, социальным или другим явлением, требующие сбора данных в разных регионах для решения поставленной проблемы;
- предусматривается сравнительное изучение, исследование того или иного явления, факта, события, происшедших или имеющих место в различных местностях для выявления определенной тенденции или принятия решения, разработки предложений, и т.д.;
- предлагается совместная творческая разработка практической или творческой идеи.

Телекоммуникационные проекты любого вида, как и сам метод проекта можно рассматривать только в общей концепции обучения и воспитания. Все, что было сказано выше о методе проектов, относится и к телекоммуникационным проектам. Типология проектов, приведенная выше, равным образом относится и к телекоммуникационным проектам.

Телекоммуникационные проекты, особенно межрегиональные, международные позволяют действительно создавать серьезные исследовательские лаборатории для школьников или студентов, значительно расширить зоны совместных исследований, совместных творческих работ, учитывая особенности культуры различных народов, используя знание иностранного языка в его подлинной функции – средства общения.

Организация телекоммуникационных проектов требует специальной и достаточно тщательной подготовки как учителей, так и учащихся. Такой проект должен быть особенно детально структурирован, организован поэтапно с учетом промежуточных и итоговых результатов.

Наиболее популярный тип телекоммуникаций состоит в электронном общении индивидов с другими индивидами, индивидов с группами,

групп с группами. Поэтому можно выделить следующие разновидности реализации телекоммуникационных проектов:

1. Свободная переписка.
2. Глобальный класс.
3. Электронные «встречи».
4. Электронное обучение.
5. Ролевые игры.
6. Информационный тематический обмен.
7. Электронные публикации.
8. Создание базы данных.
9. Телекоммуникационные экскурсии.
10. Совместный сбор и анализ данных.
11. Совместное решение задач.

Организация проектной деятельности включает следующие этапы:

1. Выбор темы проекта, его типа, количества участников.
2. Выбор вариантов проблем, которые важно исследовать в рамках намеченной тематики.
3. Распределение задач по группам, обсуждение возможных методов исследования, поиска информации, творческих решений.
4. Самостоятельная работа участников проекта по своим индивидуальным или групповым исследовательским, творческим задачам.
5. Промежуточные обсуждения полученных данных в группах.
6. Защита проектов, оппонирование.
7. Коллективное обсуждение, экспертиза, результаты внешней оценки, выводы.

Реализация указанных этапов может осуществляться следующими способами:

- совместный поиск информации;
- написание электронного сочинения и размещение его в телеконференции;
- одновременное выполнение заданий, включая совместное выполнение общего задания;
- моделирование в режиме on-line.

Основные умения, необходимые для формирования культуры проектной деятельности:

- проблематизация;
- целеполагание;
- планирование;
- анализ результатов и рефлексия;

Основные виды деятельности, формируемые в ходе проектной деятельности:

- мыследеятельностные;

- презентационные;
- коммуникативные;
- поисковые;
- информационные;
- проведение инструментального эксперимента.

Отдельно следует сказать о необходимости организации внешней оценки всех проектов. К основным параметрам внешней оценки проекта можно отнести:

– значимость и актуальность выдвинутых проблем, адекватность их изучаемой тематике;

– корректность используемых методов исследования и методов обработки получаемых результатов;

– активность каждого участника проекта в соответствии с его индивидуальными возможностями;

– коллективный характер принимаемых решений;

– характер общения и взаимопомощи, взаимодополняемости участников проекта;

– необходимая и достаточная глубина проникновения в проблему;

– привлечение знаний из других областей;

– доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы;

– эстетика оформления результатов проведенного проекта;

– умение отвечать на вопросы оппонентов, лаконичность и аргументированность ответов каждого члена группы.

К основным способам выявления проблемы исследования можно отнести:

- методика «мозгового штурма»;
- методика раскадровки (использование различных способностей для решения проблемы);
- методика диаграммы идей (учета различных вариантов путем упорядоченного их перебора);
- метод синектики (вариант целенаправленного использования для поиска новых идей методов мозговой атаки и аналогии. Высокая эффективность найденных решений достигается за счет последовательного отхода, отчуждения от решаемой проблемы, получения ее новых образов в процессе формулирования символической аналогии;
- методы морфологического анализа и синтеза (способы поиска новых решений, которые основываются на разделении рассматриваемой системы на подсистемы или элементы и формировании подмножеств альтернативных вариантов реализации каждой подсистемы);

2.3. Телеконференции в образовательном процессе

Использование телеконференций позволяет интегрировать различные формы коммуникаций непосредственно в учебный процесс [74, 76, 78, 87, 97].

Поэтому телеконференции являются одной из наиболее используемых и эффективных телекоммуникационных технологий в образовании, подразумевающих активную форму учебной деятельности [74].

Телеконференция (tele – далеко) – мероприятие, в котором групповая коммуникация осуществляется между территориально распределенными участниками с помощью технологии телеконференций. Телеконференция осуществляется на базе программно-технической среды, которая обеспечивает взаимодействие пользователей.

Телеконференции – сервис, предназначенный для коллективных текстовых коммуникаций (массового информирования, совместного обсуждения некоторой темы и пр.).

Виды телеконференций*:*

- з*акрытые* – доступ ко всей информации и возможность отправки сообщений разрешается ограниченному кругу зарегистрированных пользователей;

- *модерируемые* – управляемые *администратором* (*модератором*), который определяет права остальных участников по доступу к имеющейся информации и отправке новых сообщений. Как правило, чтение сообщений при этом разрешено всем желающим, отправка же сообщений отслеживается модератором (в том числе заранее до размещения сообщений в конференции – *премодерация*), который может удалять сообщения, не соответствующие тематике конференции или содержащие недопустимую (нецензурную, секретную и т.п. информацию), либо запрещать отправку сообщений отдельным пользователям в качестве штрафа;

- *свободные* – конференции, полный доступ к которым разрешен всем желающим (соответствие сообщений тематике и правилам хорошего тона лежит при этом на совести их авторов).

Технология телеконференций – метод проведения дискуссий между удаленными группами пользователей. Дискуссии проводятся либо в режиме реального времени, либо в режиме просмотра документов.

Существуют несколько способов организации телеконференций (дискуссий) с помощью различных телекоммуникационных технологий [23]:

- собственно технология телеконференций, созданная в виде отдельного сервиса сети Интернет:

- технология проведения телеконференций с использованием списков рассылки;

- технология проведения телеконференций с использованием так называемых «чатов»;

- технология проведения телеконференций с использованием электронных досок объявлений (BBS – англ. Bulletin Board System – система электронных досок объявлений).

Выделим основные дидактические функции телеконференции как средства обучения школьников. Любой участник учебной телеконференции может:

- послать свое сообщение, высказав в нем свое мнение по поводу обсуждаемого предмета;

- задать свои вопросы участникам телеконференции – ученикам или учителю;

- ответить на вопросы других участников и модератора, высказывая свое мнение или делясь информацией с другими;

- читать сообщения других;

- участвовать в дискуссии;

- развивать свои познавательные возможности, приобретать новые знания;

- отсылать свои сообщения в адрес учеников или учителя в любое время в рамках телеконференции;

- одновременно участвовать в обсуждении сразу нескольких тематических направлений;

- заявить о себе, о своих идеях, и не только узкому кругу лиц.

В зависимости от необходимого характера и степени интерактивности и сложности используемых технологий системы телеконференций классифицируются следующим образом:

- компьютерные телеконференции;

- аудио телеконференции;

- аудио-графические телеконференции;

- аудио-телеконференции плюс медленный телевизионный просмотр;

- телеконференции с односторонним видео и двусторонним аудиодиалогом;

- телеконференции с двусторонним видеодиалогом;

- компьютерная видеоконференцсвязь.

Аудио телеконференции по существу являются телефонными конференциями, поскольку участники связываются посредством телефонной техники с использованием наушников и микрофонов.

Видеоконференция соединяет аудио- и видеосредства для обеспечения интерактивной голосовой коммуникации и обмена телевизионными изображениями. На экран дисплея может быть выведен любой материал, отснятый с помощью видеокамеры. Преимущество видеотелеконференции заключается в возможности передачи движущегося изображения.

По структуре телеконференции бывают двух видов [76]:

1. Линейные. Линейные конференции представляют собой линейный поток поступающих сообщений, упорядоченный по времени.

2. Древовидные. Иерархические конференции поддерживают два типа упорядочивания – по времени, по темам.

Телеконференции могут проходить в форме переписки по электронной почте или в реальном времени. В первом случае сообщения направляются получателям в соответствии со списком рассылки телеконференции. Во втором случае для реализации телеконференции необходимо использовать специальное программное обеспечение, а сама телеконференция состоит в обмене текстовыми сообщениями в реальном времени. Для реализации телеконференций используется специализированное программное обеспечение (Intranet Server, NetMeeting и т.д.).

Для организации телеконференций существует несколько технологий, например, работа с протоколом NNTP. Протокол NNTP (Network News Transfer Protocol) разработан специально для ведения телеконференций Usenet. Конференции Usenet по структуре являются древовидными. Этот способ идеально подходит для организации глобальных конференций с неограниченным ветвлением дерева тем.

В настоящее время в сети Internet существуют серверы новостей, обеспечивающие возможность организации и участие в существующих телеконференциях. Общение происходит по электронной почте. Пользователи могут посылать свои сообщения на любой из серверов новостей. Серверы периодически обмениваются содержимым почтовых ящиков телеконференций, поэтому материалы конференций в полном объеме доступны пользователю на любом таком сервере. Пользователь может посылать свои сообщения в любую телеконференцию и читать сообщения, посланные другими участниками. Для чтения новостей необходимы специальное (клиентское) программное обеспечение и доступ к серверу новостей. Можно воспользоваться одним из общедоступных серверов новостей, а можно получать новости и по электронной почте.

При использовании сервера новостей и специального программного обеспечения можно «подписаться» на отдельные группы новостей. Существует несколько тысяч групп новостей, поэтому конференции Usenet организованы по иерархическому принципу.

Изначально существовало семь официальных категорий телеконференций:

- comp – компьютеры и относящиеся к ним темы;
- news – новости в самой системе новостей;
- rec – хобби, игры, отдых;
- sci – наука;

- soc – социальные группы;
- misc – дискуссии, которые больше некуда поместить;
- talk – разговор на любые темы;
- alt – дискуссии на альтернативную тематику.

Часть групп ограничена более узкой сферой распространения, такие группы могут подразделяться по географическому признаку (eunet – европейские конференции, world – международные).

Существуют достаточно много национальных групп конференций. В России самой популярной является группа Relcom:
- relcom.archives – новые поступления на файловые серверы;
- relcom.cinema – общие разговоры о кино;
- relcom.commerce.computers – компьютеры, модемы;
- relcom.commerce.tour – туризм, отдых, развлечения;
- relcom.education – проблемы образования.

Телеконференциям присуща одинаковая структура. Конференция начинается некоторым текстом, задающим ее тему. Далее каждый из участников имеет возможность добавить к этому тексту свою реплику. Все реплики располагаются последовательно по мере поступления и доступны вместе с исходным текстом всем участникам телеконференции. При последующих обращениях можно получать либо весь текст, либо только новые фрагменты текста. Каждый участник телеконференции имеет возможность работать в удобное для него время.

Для использования телеконференций в образовании необходимо выполнение ряда условий, основными из которых являются:

1. Наличие исследовательской, творческой, учебной проблемы. Проблема не имеет определенного решения, требует анализа и сравнения существующих точек зрения и выработки определенного суждения или создания какого-либо продукта.

2. Получение в итоге конференции практически, теоретически, познавательно значимого результата.

3. Самостоятельная (индивидуальная, парная, групповая) деятельность участников.

4. Структурирование содержательной части телеконференции.

Отличительной чертой телеконференции является использование телекоммуникационных технологий для организации связи удаленных друг от друга участников обсуждения.

Использование телеконференций в учебных целях предполагает личное присутствие участников, предлагая специфические формы общения.

Отсутствие жестких временных и пространственных рамок позволяет подготовить взвешенное, продуманное сообщение по конкретному вопросу, аргументировано обосновать свое мнение и оформить его в наиболее лаконичном виде. Поэтому происходит развитие рефлек-

сивной культуры человека, его критического мышления, самосознания и творчества.

Как форма организации процесса обучения учебная телеконференция является одной из наиболее эффективных форм самостоятельной работы. Она помогают приблизить познавательную деятельность к методам исследования науки.

Телеконференции обладают следующими возможностями, позволяющими активизировать познавательную деятельность обучаемых:

- каждый обучаемый является активным участником обсуждения проблемы;
- мнение каждого обучаемого находится в поле зрения всех участников конференции;
- возможность параллельного участия в нескольких обсуждаемых темах;
- возможность задать вопрос любому участнику конференции и ответить на вопросы других участников;
- «видимость» результатов всей конференции;
- возможность участие в конкретных дискуссиях;
- возможность использования имеющейся информации для приобретения новых знаний;
- отсутствие временных ограничений в работе;
- возможность определения круга участников конференции.

Таким образом, основными признаками активизации познавательной деятельности в процессе проведения телеконференций являются:

- деятельность является непрерывной в период подготовки и участия в конференции;
- деятельность является всеобъемлющей;
- деятельность строится так, что на каждом этапе достигается определенный результат;
- деятельность является коллективной;
- деятельность осуществляется в атмосфере сотрудничества, взаимопонимания;
- деятельность является профессионально-направленной.

Реализация указанных возможностей будет наиболее эффективной при использовании принципов дидактики.

Основные дидактические функции учебной телеконференции:

- интерактивность, определяемая как активное взаимодействие всех участников обучения друг с другом и с сетевыми информационными ресурсами, поддерживаемое как на техническом, так и на методическом уровне;
- информативность – организованность и удобство пользования информационной средой посредством специальных технологических приемов;

- открытость – телеконференция является открытой с точки зрения доступа к информационным сообщениям и общения с другими участниками конференции;

- оперативность – возможность контроля процесса обучения, поддержка обратной связи, обновление и корректировка информации о ходе конференции, доступ к материалам конференции в удобное время;

- интегративность, предусматривающая возможность интеграции телеконференции с системой вузовского образования на уровне содержания и на уровне организации.

Использование возможностей и дидактических функций позволяет реализовать следующие уровни познавательной активности:

1. Репродуктивно-подражательная активность.
2. Поисково-исполнительная активность.
3. Творческая активность.

Организацию работы в учебной телеконференции целесообразно строить в основном на использовании метода «малых групп» на основе неформальных подгрупп.

Выработаны некоторые общие принципы организации образовательной телеконференции [78]. Подготовка конференции включает следующие основные этапы:

1. Определение темы конференции, обсуждение проблематики в режиме телеконференции, обсуждение ее на форуме в off-line режиме.
2. Проведение телеконференции с возможностью аудио- и видеотрансляции по объявленной заранее программе.
3. Подведение итогов конференции.
4. Обработка и сохранение материалов.
5. Размещение итогов на сайте.

Видеоконференция – телеконференция, обеспечивающая передачу аудиоинформации, изображений и видеофильмов. Видеоконференция использует технологию видеоконференцсвязи.

Видеоконференцсвязь – услуга, предоставляемая операторами электросвязи и компьютерных сетей и обеспечивающая обмен аудио- и видеоинформацией в режиме реального времени между участниками территориально распределенной группы.

Главная особенность видеоконференций состоит в возможности реализации визуального интерактивного общения.

Видеоконференции можно разделить на три группы:

1. Персональные – поддерживают диалог двух участников.
2. Групповые – поддерживают связь между группами участников.
3. Студийные видеоконференции.

Можно выделить семь основных функций совместной работы, реализуемых в современных системах видеоконференций:

- обмен аудиоинформацией;

- обмен видеоинформацией;
- виртуальная аудиторная доска;
- дискуссии с вводом текстовой информации с клавиатуры;
- пересылка файлов;
- совместное использование прикладных программ;
- проведение многосторонних конференций.

Для обеспечения совместимости продуктов разных производителей призваны стандарты видеоконференций, разработанные Международным союзом электросвязи (МСЭ).

Основной стандарт, а точнее серия стандартов видеоконференций H.320, определяет базовые параметры аудио- и видеосвязи по каналам с гарантированной полосой пропускания, в частности по ISDN-линиям.

Стандарт H.323 регламентирует проведение видеоконференций в локальных и глобальных сетях с помощью линий связи с негарантированным сервисом. Стандарт H.324 предназначен и для систем на базе аналоговых телефонных линий.

Основными направления использования телеконференций в учебном процессе являются:

- организация виртуальных учебных занятий в реальном режиме времени;
- обмен информацией в текстовом и графическом режиме;
- организация совместной работы с учебной информацией в режиме on-line;
- пересылка учебно-методической информации в виде файлов в реальном режиме времени.

В заключении отметим, что успех телеконференции зависит от мастерства и творческих способностей преподавателя.

2.4. Сервисы WEB 2.0 как средство создания саморазвивающейся педагогической среды

Необходимость построения самоорганизующейся модели может быть подтверждена определением понятия образования, приведенного в «Международной стандартной классификации образования» (МСКО) как «организованный и устойчивый процесс коммуникации, порождающий обучение» и включающий такие процессы как:

- процесс коммуникации – взаимодействие между двумя или более лицами, включая передачу информации;
- процесс перемены в поведении, информации, знаниях, взаимопонимании, мировоззрении, в системе ценностей или навыках;
- процесс планирования в соответствии с определенной последовательностью с четко обозначенными или подразумеваемыми целями.

Самоорганизующаяся модель, на наш взгляд, должна включать два важных направления: продвижение новой информации и сопровождение развития образования.

Продвижение новой информации включает следующие основные этапы: проявление интереса, осознание необходимости, практическая проверка, использование в профессиональной деятельности.

Как отмечено в [13]: « Методологической предпосылкой формирования теоретических основ сопровождения развития в образовании стала концепция свободного выбора как условия развития. Педагогический смысл сопровождения состоит в усилении позитивных факторов развития и нейтрализации негативных, что позволяет соотносить сопровождение с внешними преобразованиями, благоприятными для поддержки, подкрепления внутреннего потенциала субъекта развития».

Как продвижение новой информации, так и сопровождение развития образования в условиях информатизации образования непосредственно связано с использованием информационных и коммуникационных технологий. При этом преимущество в реализации самоорганизующейся модели имеют, на наш взгляд, коммуникационные технологии.

В 90-х годах двадцатого века коммуникационное взаимодействие осуществлялось по схеме «владелец сайта> сайт > пользователь Сети», то есть пользователю по большей части отводилась достаточно пассивная роль потребителя услуг. При этом информация была разбросана по всевозможным сайтам, а отыскать нужное можно было только через поисковые системы. Активное участие пользователей было возможно через создание персональных Web-страниц, участие в чатах, телеконференциях, списках рассылки и т.д., что затрудняло продвижение новой информации.

В это же время развитие Интернета шло и в направлении возможного участия пользователя Сети в наполнении контента, создании «социальных сетей», упорядочивание всех пластов знаний, своеобразной «дефрагментация» глобальной сети.

Поэтому в конце 20 века была сформулирована концепция «головы и хвоста»: кто определяет контент Сети – владельцы сайтов или пользователи? Развитие социальных сервисов, широкое внедрение новых технологий привело к появлению термина Web 2.0. Автором концепции Web 2.0 является Тим О'Рейли, а классическим объяснением считается его статья «Что такое Web 2.0» (2). Можно выделить следующие составляющие, определяющие концепцию Web 2.0 [71, 81]:

1. Использование технологии Ajax. Ajax (Asynchronous Javascript And XML) – комбинированное использование языков программирования Javascript и XML для создания полноценных пользовательских интерфейсов. Одной из наиболее важных особенностей AJAX является то,

что основная нагрузка по обработке ложится на браузер пользователя, а обмен данными между сервером и компьютером пользователя минимизирован. Использование AJAX также снижает объём трафика. Это основной компонент Web 2.0.

2. Демократия. Участие каждого пользователя в наполнении и изменении контента, его персонализации, реализация принципа «длинного хвоста».

3. Отсутствие договорных, включая финансовые, отношений между пользователями и между пользователем и владельцем сайта.

4. Создание сетевых веб-приложениий. Все больше приложений получают свои Web-аналоги, избавляя пользователей от необходимости устанавливать программное на локальном компьютере.

В настоящее время наибольшее распространение получили следующие технологии Web 2.0.

1. Netvibes. Суть сервиса – «создай свою стартовую страницу». Пользователю предоставляется удобный и гибкий интерфейс с вкладками, на которых можно произвольно размещать инструменты из обширной базы.

2. Flickr (http://Flickr.com). Сервис обмена изображениями. Среди преимуществ – тематические метки, облегчающие поиск нужных изображений и пользователей. Российским аналогом сервиса является Фотодия (http://www.fotodia.ru).

3. Last.fm. Объединение пользователей со схожими музыкальными вкусами путем «скробблинга» – доставки списков воспроизведения пользователей на сервер Last.fm.

4. YouTube (http://youtube.com). Сервис обмена видеофайлами с использованием меток, списков воспроизведения. Аналогичные Российские сервисы: http://www.rutube.ru, http://video.mail.ru

5. BlogMarks. Сервис для хранения ссылок и обмена ими. Активно используются метки, пользователи образуют «социальные сети» по интересам.

6. Википедия (http://ru/wikipedia/com). Интернет-сервисы, позиционируемые как справочники и энциклопедии. Название родилось благодаря сайту wikipedia.org. Википедия представляет собой базу справочной информации с предоставлением практически каждому пользователю возможности редактировать данные.

7. Блоги. **(**www.livejournal.com**).**Интерактивные сетевые дневники.

8. FOAF (Friend Of A Friend). Подписка на новости и материалы тех пользователей, которые находятся в так называемом «списке друзей».

9. RSS (Really Simple Syndication). Технология экспорта гипертекста, используемая для создания новостных лент.

10. Сервисы обмена. Эти ресурсы наполняются за счет пользователей, предоставляя им место для различных файлов – музыки, фильмов, документации и т.п.

11. Сайты совместного документопользования. Подобные сервисы дают пользователям возможность одновременного и совместного использования документов – можно создавать, изменять, удалять информацию, доступную для общего пользования. При этом исчезает необходимость в установке программного обеспечения на локальных компьютерах. В данной области признанным лидером является сервис Writely.

12. DIGG. **Пиринговая лента новостей.** Каждая запись здесь проходит через процедуру голосования. На первую страницу сайта попадают только записи, набравшие наибольшее количество голосов.

О важности сервисов Web 2.0 говорит тот факт, что журнал Times, традиционно называющий в последнем декабрьском номере человека года, в этом году удостоил такого титула всех, кто пользуется сервисами Web 2.0.

Анализ сервисов Web 2.0 позволяет предположить, что их использование будет способствовать реализации саморазвивающейся педагогической среды, так как позволит решить следующие задачи [71, 81]:

1. Аккумулировать и транслировать информацию, способствовать приобретению опыта не только путем восприятия текстов, но и созданием собственных текстов, развитию теории и практики инфовзаимодействия. При этом адаптивная информационная среда вуза становится системой, в которой существует возможность педагогизации и систематизации учебно-воспитательной информации, происходит рост числа взаимодействии между локальными субъектами на основе качественной информации.

2. Определить характер взаимодействия педагогически упорядоченных и неупорядоченных источников получения информации и, как следствие, выявить закономерности и принципы педагогического взаимодействия.

3. Сформировать устоявшиеся микросреды с обогащением их педагогически значимыми событиями.

4. Реализовать нелинейный стиль мышления, когда в процессе диалога устраняется неоднозначность теоретических построений.

5. Реализовать инициативы, то есть малые изменения, которые могут повлечь базовые изменения в системе.

6. Создавать экспертные обучающие системы, реализующие принцип конструктивного обучения с созданием базы знаний и управление за ходом обучения.

С точки зрения активизации познавательной деятельности социальные сервисы позволяют:

1. Самостоятельно создавать сетевое учебное содержание.

2. Возможность пользователям самим наполнять сайты содержимым.

3. Создавать постоянные ссылки на опубликованные материалы.

4. Создавать метки как средство решения классификационных задач.

5. Визуализировать динамические отношения фотографиями, рисунками и медиа-объектами.

6. Использование открытых, бесплатных и свободных электронных ресурсов.

7. Освоение информационных концепций, знаний и навыков.

Наиболее важной особенностью социальных сервисов является возможность создания сетевых сообществ, реализующих общие цели.

Сетевые сообщества могут служить педагогической практике для воспитания следующих умений [70]:

- совместное мышление;
- толерантность;
- освоение децентрализованных технологий обучения;
- критичность мышления.

В педагогической практике использование социальных сервисов возможно в следующих направлениях [70]:

1. Как площадку для педагогических дискуссий.
2. Как возможность для консультаций и получения дополнительных знаний.
3. Как площадку для организации дистанционного обучения.
4. Как источник учебных материалов.
5. Для совместной учебной деятельности.
6. Как хранилище учебных материалов.
7. Для расширения и аннотирования учебных материалов.

Социальные сервисы позволяют использовать Интернет как средство работы и хранения данных. Наиболее известными сервисами являются:

1. Хранилище файлов Openomy (http://openomy.com). Бесплатное и надежно защищенное хранилище файлов объемом 1 ГБ.

2. Текстовый веб-редактор Writely (http://writely.com) Простой в использовании веб-редактор.

3. Онлайновые календари CalendarHub (http://calendarhub.com).

4. Управление проектами и совместная работа BaseCamp (http://basecamphq.com).

Важно не забывать о том, что инструменты социальных сервисов в образовательных целях должны использоваться педагогически грамотно в силу следующих причин:

1. Социальные сервисы не были созданы педагогами.
2. Инструменты Web 2.0 вышли из корпоративной, а не образовательной культуры.
3. Большинство Web 2.0 сообщества имеет маленький интерес к реформированию образования.
4. Существует достаточно мало серьезных научных материалов в Web 2.0.
5. Слишком часто неэквивалентные мнения имеют одинаковый вес, так как не требуются доказательства или аргументы.

6. Использование средств в основном не предназначено для преобразования среды обучения.

Важным элементом саморазвивающейся педагогической среды – единой системы адаптивной информационной поддержки педагогического сообщества – является создание в образовательном учреждении интеллектуально-информационной среды по технологии wiki-wiki. Предлагается использование Intranet сайта для решения следующих задач:

1. Формирование информационной культуры, знакомство с потенциальными возможностями компьютерной техники и умение использовать ее в учебном процессе.

2. Формирование информационно-педагогической компетентности.

3. Развитие способностей оперирования информацией, творческим решением проблем науки с акцентом на индивидуализацию образовательных программ.

4. Формирование личностно-ориентированного взаимодействия преподавателя и обучаемого.

5. Формирование прогностического подхода к образованию.

6. Реализация принципа опережающего образования.

Предлагается следующая структура интранет-сайта.

1. Тезаурус. Осуществляется необходимая подготовка пользователей к восприятию информации, проявлению интереса и осознанию необходимости использования сайта в профессиональной деятельности.

2. Логико-прагматическая составляющая. Осуществляется практическая проверка способов решения проблемы. При этом пользователь заинтересован в решении и имеет многоальтернативные возможности в достижении цели.

3. Логико-профессиональная составляющая. Использование оптимизированных знаний в профессиональной деятельности.

Компоненты интранет-сайта можно представить в следующем виде (рисунок 2.1)

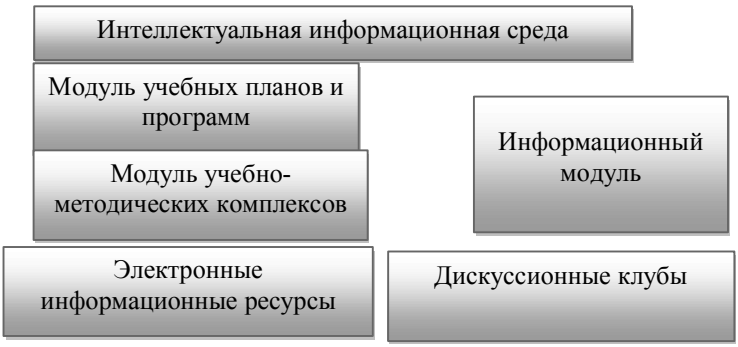

Рисунок 2.1. – Структура интранет-сайта

2.5. SMART-технологии (интерактивные доски)

Важным шагом в активизации познавательной деятельности является использование интерактивных досок (SMART Board) [23, 80].

Рассмотрим основные типы, характеристики и возможности интерактивных досок.

Все интерактивные доски могут быть разделены на следующие группы:

1. Интерактивные доски прямой проекции. В этом случае проектор устанавливается перед доской.

2. Интерактивные доски обратной проекции. В этом случае проектор устанавливается за доской.

3. Интерактивные насадки для плазменных мониторов, превращающие их в сенсорные плазменные экраны со всеми возможностями досок SMART Board.

4. Интерактивные планшеты. Дисплей подключается к вашему компьютеру и повторяет изображение с его экрана. Проектор передает изображение на большой экран.

Сенсорные технологии в интерактивных досках реализуются двумя способами:

1. Сенсорная резистивная технология. Резистивная матрица – это двухслойная сетка из тончайших проводников, разделенных воздушным зазором, которая вмонтирована в пластиковую поверхность ИД. Проводники замыкаются от давления на поверхность при прикосновении. Таким образом, докладчик может использовать для работы с доской любой предмет – указку, маркер, собственный палец. Эта технология – сенсорная, она не требует применения специальных маркеров, не использует никаких излучений для работы и не подвержена внешним помехам.

2. DViT (Digital Vision Touch) технология. Использует для считывания координат курсора (маркера или пальца) расположенные по углам доски миниатюрные цифровые видеокамеры. При применении этой технологии существенно повышаются быстродействие и точность позиционирования курсора, увеличиваются функциональные возможности.

К основным технологическим достоинствам интерактивных досок относятся:

- возможность использования текста, аудио и видео материалов, DVD, CD и Интернет-ресурсов;
- взаимодействие доски с существующим и специализированным программным обеспечением;
- возможность использования всех видов электронных образовательных ресурсов;
- возможность сохранения, распечатки результатов работы.

Интерактивные доски можно использовать как при работе в большой аудитории, так и в маленьких группах.

Аппаратное обеспечение для интерактивной доски включает в себя:
- интерактивную доску;
- компьютер (ноутбук);
- проектор;
- колонки и другое вспомогательное оборудование (например, графический планшет).

Для использования интерактивных досок необходимо специализированное программное обеспечение. В то же время можно использовать и стандартные программы, и дополнительные ресурсы: образовательные программы, обучающие материалы.

В соответствии с [23] используемое программное обеспечение для интерактивной доски включает следующие элементы:
- записную книжку (SMART Notebook);
- средство видеозаписи (SMART Recorder);
- видеоплеер (SMART Video Player);
- дополнительные (маркерные) инструменты (Floating Tools);
- виртуальную клавиатуру (SMART Keyboard).

Все эти инструменты могут быть использованы как отдельно, так и в совокупности в зависимости от решаемых учебных задач.

Записная книжка представляет собой графический редактор, позволяющий создавать документы собственного формата и включать в себя текст, графические объекты, созданные как в других Windows программах, так и с помощью соответствующих инструментов.

Средство видеозаписи позволяет записать в видеофайл (формат AVI) все манипуляции, производимые в данный момент на доске, а затем воспроизвести его с помощью видеоплеера (SMART Player) или любого другого подобного программного средства.

Дополнительные (маркерные) инструменты используются для создания разного рода пометок на всей площади экрана монитора независимо от используемого текущего приложения. Все пометки, делаемые преподавателем, например, в презентации Power Point, могут быть сохранены.

Виртуальная клавиатура используется для управления компьютером, когда учитель находится непосредственно около доски, т.е. дублирует стандартную клавиатуру компьютера.

Важной характеристикой интерактивной доски является ее «безразмерность», т.е. фиксируемая информация может располагаться на площади неограниченного размера, при этом всё, что записывается на этой доске, может храниться бесконечно долго.

Интерактивная доска, в отличие от традиционной доски, имеет больше инструментов для графического комментирования экранных изображений, что позволяет увеличить качество изображения предъявляе-

мой информации для акцентирования внимания учеников, а именно: большее количество цветов для пера, различные формы и толщина пера, а также возможность задавать различные цвета фона доски.

Еще одной особенностью интерактивной доски является возможность сохранения фиксируемой на ней информации в формате видеофильма.

Интерактивная доска может быть использована как эффективное средство создания учебно-дидактических материалов: примеры решения задач, схемы, чертежи, графики и т.д., причем как статические, так и динамические. Все эти материалы могут быть созданы непосредственно на уроке и в дальнейшем использованы при объяснении нового материала, при повторении, а также в качестве тренажеров при индивидуальной работе.

Можно условно выделить четыре свойства интерактивной доски, которые и определяют все возможные приемы ее использования [23]:

- неограниченная площадь,
- расширенный набор инструментов для фиксации информации и графического комментирования экранных изображений,
- возможность сохранения фиксируемой информации в электронном виде и ее дальнейшее неограниченное тиражирование,
- возможность сохранения информации в динамической форме (в видеофайле).

Обучение с помощью интерактивных досок существенно отличается от привычных методов преподавания, хотя основные принципы не изменяются.

Важной особенностью использования интерактивных досок является возможность реализации индуктивного метода преподавания.

К основным методически достоинствам интерактивных досок можно отнести:

- возможность перемещения объектов на доске;
- возможность работать с цветом;
- возможность использования готовых шаблонов, макетов;
- возможность в любой момент вернуться к предыдущему материалу;
- высокая динамичность проведения занятия;
- улучшение качества восприятия за счет его наглядности и возможности представления в динамике;
- возможность использования интерактивных текста, карт, фото и видеоматериалов.

Основными инструментами интерактивной доски являются:

1. Цвет. Позволяет выделять важные области, привлекать внимание, связывать общие идеи или показывать их отличие и демонстрировать ход размышления.

2. Записи на экране. Позволяет добавлять информацию, вопросы и идеи к тексту, диаграммам или изображениям на экране.

3. Аудио- и видеовложения. На интерактивных досках также можно захватывать видеоизображения и отображать их статично.

4. Технология Drag & drop. Позволяет перемещать, группировать, сортировать и т.д. представленный материал.

5. Выделение или затенение отдельных частей экрана.

6. Технология «вырезать и вставить».

7. Постраничное представление информации с возможностью перехода к любой странице.

8. Разделение экрана. Представление материала на нескольких досках.

9. Вращение объектов.

К основным возможностям интерактивных досок по активизации познавательной деятельности можно отнести:

- незамедлительная обратная связь;
- гибкость представления материала и его адаптация к уровню обучаемых;
- высокая степень мотивации;
- возможности для участия в коллективной работе, развития личных и социальных навыков;
- эффективная и динамичная подача материала;
- использование различных стилей обучения;
- творческий характер проведения занятия;
- активное вовлечение учащихся в процесс обучения;
- демонстрация и создание моделей предметной области;
- улучшение темпа и течения занятия.

3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ, ОЦЕНКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ

3.1. Педагогическая информационная система мониторинга качества образования

Появление понятия «мониторинг» связано со становлением и развитием информационного общества, которое нуждалось в объективных и субъективных сведениях о стоянии тех или иных объектов и структур.

Мониторинг – процесс непрерывного научно обоснованного, диагностико-прогностического слежения за состоянием, развитием педагогического процесса в целях оптимального выбора образовательных целей, задач и средств их решения, основанный на сборе, обработке, хранении и распространении информации об образовательной системе или отдельных ее элементах [84].

«Мониторинг в образовании – это система сбора, обработки, хранения и распространения информации об образовательной системе или отдельных ее компонентах, ориентированная на информационное обеспечение управления, позволяющая судить о состоянии объекта в любой момент времени и дающая прогноз ее развития» [41].

В рамках мониторинга проводится выявление и оценивание проверенных педагогических действий, при этом обеспечивается обратная связь, осведомляющая о соответствии фактических результатов деятельности педагогической системы ее конечным целям.

Объектами мониторинга являются образовательный процесс и его результаты, личностные характеристики участников образовательного процесса, их потребности и отношение к образовательному учреждению.

Субъектами мониторинга выступают все участники образовательного процесса.

Цель мониторинга – оперативно и своевременно выявлять все изменения, происходящие в сфере образования. Полученные объективные данные являются основанием для принятия управленческих решений.

К основным принципам мониторинга можно отнести [41]:

1. Принцип научности.
2. Принцип соответствия.
3. Прогностичность.
4. Непротиворечивость.

5. Принцип проблемной организации. Программа исследований и наблюдений разворачивается только по определенной проблеме.

6. Принцип развития. Мониторинг включает следующие этапы: подготовка, выполнение, завершение проектов и создание новых.

7. Принцип приоритета управления. Управление разрабатывает целевые установки и намечает контуры проблемы.

8. Принцип целостности.

9. Принцип информационной открытости.

10. Принцип оперативности.

А.С. Белкиным [6] определены основные функции, реализуемые в процессе мониторинговых исследований:

1. Ориентировочная.
2. Конструктивная.
3. Организационно-деятельностная.
4. Коррекционная.
5. Оценочно-прогностическая.

В соответствии с принципами и функциями мониторинга можно выделить элементы, составляющие его структуру:

- субъекты мониторинга;
- комплекс мониторинговых показателей;
- инструментарий и инструменты мониторинговой деятельности;
- мониторинговая деятельность.

К основным видам мониторинга можно отнести:

1. Информационный мониторинг. Сбор, накопление, систематизация информации.
2. Базовый мониторинг. Отслеживание состояния всей системы с целью выявления отклонений.
3. Проблемный мониторинг. Выявление закономерностей, процессов, проблем, которые известны и насущны с точки зрения управления.
4. Управленческий мониторинг. Оценка эффективности решений, принятых в области управления.

Важным условием эффективности мониторинга является соответствие его процедур требованиям получения объективной оценки, которую характеризуют:

- наличие четких критериев оценки;
- разработка процедур оценки;
- наличие квалифицированных экспертов;
- разработка форм фиксации информации в ходе мониторинга;
- разработка временных характеристик оценки.

Можно выделить следующие основные подходы в оценке результатов мониторинга [94]:

1. Критериально-ориентированный. Позволяет оценить, насколько учащиеся достигли заданного уровня знаний, умений и отношений.

2. Ориентированный на индивидуальные нормы конкретного учащегося.

3. Нормативно-ориентированный. Ориентирован на статистические нормы.

К основным качественным показателям образовательного мониторинга относятся:

- объективность;
- точность;
- полнота (репрезентативность);
- достаточность;
- структурированность;
- оптимальность обобщения;
- оперативность (своевременность);
- доступность.

К основным показателям качества относятся [42]:

1. Степень достижения конкретных целей обучения.

2. Знания, умения и навыки, показатели личностного развития (интеллектуальной, эмоционально-волевой, мотивационно-потребностной сторон личности), отрицательные последствия образования (появление дефектов здоровья, отрицательный жизненный опыт), изменение профессиональной компетентности учителя и его отношения к работе, рост (или падение) престижа школы в социуме.

Таким образом, критерии качества образования могут быть сформулированы через систему показателей, отслеживание которых должно выявить, во-первых, степень успешности развития образовательного учреждения, во-вторых, успешность освоения учениками требований Государственного образовательного стандарта.

Технологии определения показателей качества:

- определение методологических оснований и построение на их основе системы критериев;
- определение групп или отдельных показателей для каждого из критериев;
- отбор существующих или создание новых методик для определения показателей;
- проверка методик, их метрологическое обоснование, определение их валидности.

Оценка качества обычно производится с использованием двух групп критериев:

1. Количественные показатели (фиксируются информационно-аналитическим методом).

2. Качественные показатели (фиксируются с использованием субъективных методик).

К основным направлениям мониторинга можно отнести:
- мониторинг контекста образовательного процесса;
- мониторинг ресурсов образовательного процесса;
- мониторинг хода образовательного процесса;
- мониторинг результатов образовательного процесса.

Использование информационных и коммуникационных технологий в целях мониторинга обладает рядом преимуществ по сравнению со стандартными методами. Основными из них являются:

1. Комплексный охват большого числа характеристик мониторинга.
2. Высокая точность получаемых результатов.
3. Динамичность системы мониторинга.
4. Автоматический сбор, обработка, систематизация и хранение информации.
5. Объективность результатов.

Мониторинг учебной деятельности требует адекватных инструментов и технологий для его ведения, позволяющих в полной мере реализовать управленческую цепочку: анализ – оценка состояния – прогноз – принятие управленческих решений.

Система педагогического мониторинга состоит из следующих технологических этапов работы с информацией:
- выбор системной структуры педагогического мониторинга,
- информационная среда и процедура сбора информации,
- обработка, визуализация и анализ результатов,
- обобщение и распространение информации.

В системе информационного обеспечения мониторинга качества образования можно выделить следующие подсистемы:
- подсистема нормативных документов;
- подсистема мониторинга и аудита;
- подсистема анализа данных;
- подсистема поддержки принятия решений.

При оценке качества образования следует выделить следующие положения [41]:

1. Оценка качества не сводится только к тестированию знаний учащихся.
2. Оценка качества образования осуществляется комплексно, рассматривая образовательное учреждение во всех направлениях его деятельности.

Мониторинг качества образования может осуществляться непосредственно в образовательном учреждении (самоаттестация, внутренний мониторинг) или через внешнюю по отношению к образовательному учреждению службу, утверждаемую, как правило, государственными органами (внешний мониторинг).

К элементам мониторинга качества образования можно отнести:

1. Качество образовательных программ.
2. Качество формирующегося контингента обучающихся, его мотивация к освоению образовательных программ вуза.
3. Информационно-методическое обеспечение учебного процесса.
4. Квалификация профессорско-преподавательского состава.
5. Качество процесса обучения.
6. Качество студента.
7. Социальная и воспитательная составляющая (культурная среда, спорт, отдых, бытовые условия).
8. Качество выпускника, его востребованность на рынке труда, результативность самореализации.

Можно выделить следующие основные этапы мониторинга:

1. Формулировка задания на мониторинг.
2. Создание рабочего проекта мониторинга.
3. Подбор или создание диагностического инструментария.
4. Проведение опытного исследования с целью уточнения задач мониторинга и опробования выбранной системы диагностики (валидность и надежность).
5. Проведение диагностики.
6. Обработка, анализ и интерпретация результатов диагностики.
7. Разработка рекомендаций по коррекции методики мониторинга.

3.2. Структура педагогического контроля

Материал параграфа изложен в соответствии с [32].

Проблема педагогических измерений предполагает решение трех взаимосвязанных задач: для чего, что и чем измерять. Ответ на первый вопрос непосредственно связан с постановкой целей измерений. Если цель – оценка достижений обучаемых, то главное внимание уделяется проверке и выявлению объема освоенных знаний или умений. Установленный объем трактуется как уровень подготовки по предмету. При диагностике центр внимания смещается на задачи управления процессом усвоения знаний путем организации систематического контроля за уровнем овладения материалом, за наметившимися пробелами в подготовке обучаемых. Следовательно, основной целью диагностического контроля является оказание формирующего влияния на текущий процесс обучения за счет установления обратной связи от обучаемого к педагогу.

Ответ на второй вопрос сопряжен с решением проблем, обусловленных спецификой измерений в педагогике. При оценке достижений обучаемых в качестве предмета измерения обычно выделяют уровень и качество подготовки. Под уровнем подготовки понимают совокуп-

ность знаний, умений, навыков и представлений, освоенных обучаемым. Прагматическое определение уровня подготовки подразумевает правильное выполнение обучаемым того или иного количества заданий по выбранным разделам дисциплины. Качество подготовки трактуется как совокупность существенных характеристик знаний, умений и навыков, позволяющих провести дифференциацию обучаемых с одинаковым уровнем подготовки. Привлекательно выглядят такие характеристики знаний, умений и навыков, как прочность, осознанность, обобщенность знаний. Однако они не поддаются никаким объективным методам измерений. Одним из результатов работы Международного института планирования образования явилось определение качества образования как «качественных изменений» в учебном процессе и в среде, окружающей обучаемого, которые можно идентифицировать как улучшение знаний, умений и ценностей, приобретаемых обучаемым по завершении определенного этапа. Известны ряд методов получения определенных представлений о качестве подготовки обучаемых, широко используемых за рубежом: метод оценки структурированности знаний (method S-P lines); метод аутентичной оценки учебных достижений (Authentic assessment); метод «уравновешенной» оценки достижений («Balanced» assessment); метод оценки деятельности учащихся (Performance assessment). Благодаря специальным математическим моделям и эффективному математическому аппарату, построенному на итерационных процессах, появляется возможность перейти от внешних признаков (наблюдаемых результатов выполнения теста) к оценкам латентных параметров испытуемых, ассоциируемых с константами обучаемых на момент измерения.

Ответ на третий вопрос связан с конструированием и использованием средств измерений. В настоящее время ни педагогическая наука, ни практика не обладают пока в полной мере методами создания средств измерения и самими средствами. Разработка объективных методов измерения представляет существенные трудности, связанные с созданием стандартных процедур, введением метрики для количественного выражения характеристик подготовки обучаемых, с соотнесением возможности различных средств измерения с видами контроля.

В обобщенном виде структура и сущность педагогического контроля может быть представлена в виде, показанном на рис. 3.1.

Целью *текущего контроля* является мониторинг хода обучения, получение оперативной информации о соответствии знаний обучаемых планируемым эталонам усвоения. Эта информация создает условия для своевременной коррекции процесса усвоения знаний, умений и навыков обучаемыми и помогает педагогу перестроить в нужном направлении учебный процесс.

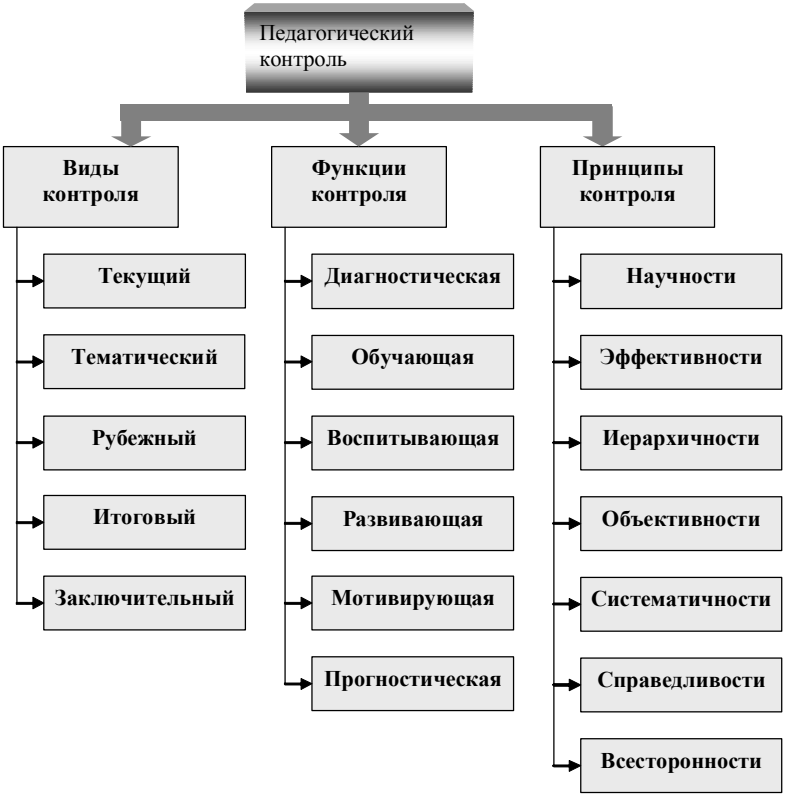

Рис. 3.1. Педагогический контроль

Тематический контроль выявляет степень усвоения раздела или темы учебной программы. На основании данных тематического контроля преподаватель принимает управленческое решение о необходимости дополнительной отработки материала, о способах перехода к изучению следующей темы, о корректировке содержания темы и др.

Рубежный контроль предназначен для выявления результатов определенного этапа обучения перед тем, как преподаватель переходит к следующей части учебного материала, усвоение которого невозможно без усвоения предыдущей части.

Важным показателем полноценности тематического и рубежного контроля является уровень сформированности навыков самоконтроля у обучаемых, умений осуществлять контроль за результатами собствен-

ной деятельности и корректировать ее в процессе выполнения заданий, предлагаемых педагогом.

Цель *итогового контроля* – оценка работы обучаемых после изучения пройденной дисциплины. При этом выясняется качество усвоения учебного материала, уровень обученности и способность (подготовленность) обучаемого к дальнейшей учебе.

Заключительный контроль имеет целью проверку соответствия знаний, умений и навыков обучаемых требованиям государственных образовательных стандартов и квалификационных характеристик.

Процедуры контроля допускают использование различных форм и методов, среди которых важное место отводится научно обоснованным тестам.

В области контроля можно выделить традиционный перечень функций: диагностическую, контролирующую, обучающую, воспитывающую, мотивирующую и развивающую. Эти функции ориентированы исключительно на традиционные средства контроля. Появление тестов повлекло за собой расширение перечня – введение прогностической функции.

Диагностическая функция подразумевает выявление уровня знаний, умений и навыков, оценку реального поведения обучаемых, выявление пробелов в подготовке, установление их причин, получение научно обоснованной информации о характере трудностей, возникающих у обучаемых в процессе усвоения новых знаний и принятие по результатам диагностики некоторых управленческих решений, необходимых для совершенствования учебного процесса.

Для реализации диагностической функции контроля имеются весьма эффективные методики разработки диагностических тестов. В дидактике определены четыре уровня усвоения содержания образования: знания-знакомства, знания-копии, знания-умения, знания-трансформация. Уровням усвоения соответствуют наборы требований к действиям обучаемых и контролируемые уровни их учебных достижений. В качестве индикаторов уровней выступают тестовые контрольные задания, содержание которых обеспечивает проверку того или иного уровня.

Знания, полученные обучаемыми в процессе устного опроса, их анализ и дополнительные объяснения преподавателя обычно относятся к *обучающей функции контроля.* Обучающую функцию, хотя и не в полной мере, выполняет самоконтроль и самооценка обучаемых. Возможности применения тестов в обучающем режиме в настоящее время изучены крайне недостаточно. Как отмечают ряд исследователей, наиболее важным в этом направлении представляется создание современных автоматизированных контрольно-обучающих программ, реализующих адаптивный режим обучения и контроля а также обеспечивающих компьютерную поддержку процесса разработки тестов, основанную на современных моделях теории педагогических измерений.

Воспитывающая функция проявляется в становлении таких позитивных качеств личности, как интерес к знаниям, умение систематически работать, навыки самоконтроля и самооценки, активность, чувство собственного достоинства. Воспитанию этих качеств способствует осознание обучаемыми обязательности и систематичности контроля.

Воспитывающая функция контроля призвана играть ведущую роль в формировании мотивационной основы деятельности обучаемых. Отсюда следует и *мотивирующая функция контроля*. Однако дополнительные стимулы к усвоению новых знаний возникают лишь в том случае, когда контроль объективный и оценки преподавателей справедливы. Это, в свою очередь, предопределяет необходимость использования научно обоснованных подходов к разработке тестов, исключающих субъективизм в оценке достижений обучаемых.

Контроль развивает память и мышление, формирует умения и навыки применять знания на практике, т.е. работает на ту сферу, которую можно отнести к *развивающей функции контроля* знаний обучаемых. Полнота реализации развивающей функции достигается, в частности, разработкой и использованием заданий, требующих переноса знаний из одного предмета на другой, нестандартных заданий с недостаточными или избыточными данными.

Реализация *прогностической функции контроля* позволяет предсказать потенциальные возможности обучаемого в освоении нового материала. Способность к усвоению нового материала неизбежно отражает воздействие предшествующего обучения, и поэтому его можно предсказать по результатам контроля знаний обучаемого. Это может быть реализовано на основе применения тестов, прогностическая валидность которых была заранее подтверждена специальными количественными методами.

Направляющая и регламентирующая роль по отношению к процессу контроля принадлежит дидактическим принципам, под которыми понимается совокупность теоретических правил, способствующих эффективному осуществлению контроля за познавательной деятельностью обучаемых. В контексте обсуждаемой проблемы к ведущим принципам относят: научность, эффективность, принцип иерархической организации, объективность, систематичность, справедливость, всесторонность (рис. 3.1).

Принцип научности предписывает использование в практике контроля научно обоснованных средств оценки знаний обучаемых. Принцип научности предполагает проверку соответствия тестов двум критериям качества: надежности и валидности.

Критерий надежности определяет степень погрешностей в педагогической оценке, в вычислении истинного значения оценки, т.е. от-

ражает характеристики тестов с точки зрения точности и устойчивости результатов измерений.

Валидность теста – соответствие форм и методов контроля его цели. В целях повышения педагогического контроля применяются экспертные оценки контрольного материала для приведения в соответствие требований учебной программы и концепции знания.

Принцип эффективности предполагает выбор определенной методики проведения контроля, обеспечивающей полноценную реализацию функций контроля при минимальных затратах времени, усилий и средств со стороны педагога.

Принцип иерархической организации нацеливает на определенную иерархию знаний, умений и навыков при отборе содержания контроля, на отбор наиболее важных, укрупненных требований для отображения их в тестах аттестационного уровня (особенно итоговых, заключительных), на расстановку акцентов в оценке знаний обучаемых.

Принцип систематичности находится в определенной зависимости от плановости контроля. Неравномерное и чрезмерное увеличение частоты проверок, их неожиданность создают дополнительное нервное и эмоциональное напряжение у обучаемых. Следовательно, периодичность контроля должны быть известна обучаемым заранее и не должна быть чрезмерной.

Принцип объективности сочетает в себе надежность, валидность и ряд других аспектов. В теории педагогических измерений понятие «объективная оценка» трактуется как истинный компонент измеряемого свойства. При идеализированных условиях – это оценка параметра обучаемого, не зависящая от средств измерения. Путями повышения объективности являются: формирование коллегиальной оценки квалифицированных экспертов; использование определенных эталонов усвоения знаний, умений и навыков обучаемыми; применение специальных математических моделей и методов тестирования.

Принцип справедливости тесно связан с принципом объективности. Принцип объективности является необходимым условием реализации справедливости контроля. При этом объективность дополняется рядом аспектов психологического, педагогического, этического, ценностного характера. Психологический аспект определяется отношением обучаемых к преподавателю, его курсу, образом обучаемого в сознании преподавателя. Этический аспект подразумевает одинаковое отношение преподавателя ко всем обучаемым, независимо от личных предпочтений, исключение формализма в оценке показателей обученности, высокую требовательность к качеству обучения. Ценностный аспект предполагает убежденность обучаемых в справедливости решений преподавателя в отношении результатов контроля.

Принцип всесторонности подчеркивает необходимость тщательного отбора содержания контроля, которое должно репрезентативно отражать содержание подготовки. Первостепенное внимание уделяется проверке основных знаний, умений и навыков, а второстепенные элементы исключаются из перечня проверяемых.

Подводя итог сказанному можно отметить следующее. Главным фактором, формирующим ситуацию в сфере педагогического контроля является необходимость введения в практику обучения количественных методов оценки знаний, навыков и умений обучаемых. Эти методы предполагают правильную постановку целей контроля, выделение предмета измерения и выбор средств измерения. Наиболее эффективным средством измерения являются педагогические тесты, способствующие эффективной реализации всех функций контроля и отвечающие его основным принципам.

3.3. Информационные технологии и тестирование

Вопросы компьютерного контроля представляют большой интерес для преподавателей образовательных учреждений всех уровней и создателей средств реализации такого контроля. В частности, интерес в значительной мере побуждается внедрением Единого государственного экзамена для выпускников средних школ и зачислением в вуз по результатам этого экзамена, а также общей тенденцией внедрения технологий тестирования.

Основные положения взяты из [32].

В настоящее время выделяют два вида тестирования: компьютерное и бланочное.

Реализация компьютерного тестирования возможна при наличии:

- информационно-педагогической модели тестирования;
- соответствующего компьютерного обеспечения;
- специально разработанного программного обеспечения, которое реализует информационно-педагогическую модель.

Компьютерное тестирование обладает рядом преимуществ, которые позволяют:

- применять новые адаптивные алгоритмы тестового контроля;
- использовать в тестах мультимедийные возможности компьютеров;
- уменьшить объём бумажной работы и ускорить подсчёт результатов;
- упростить администрирование и проводить тестирование круглый год;
- обеспечить комфортные условия работы для каждого тестируемого;
- повысить секретность и оперативность передаваемой информации;
- снизить затраты на организацию и проведение тестирования;
- за определенный, достаточно ограниченный промежуток проверить большой объем разнообразного учебного материала у большой группы испытуемых;

- осуществить контроль на необходимом, заранее определенном уровне, допуская изменение степени трудности вопросов, включая в качестве вариантов ответа типичные ошибки, встречающиеся на данном уровне;

- проводить самоконтроль на предварительном этапе с целью оценки результатов подготовки;

- получить объективную оценку знаний, как для преподавателя, так и для обучаемого (с пониманием своих ошибок);

- фиксировать внимание обучаемых не на формировании ответов, а на осмысливании их сути;

- автоматизировать процесс проверки ответов;

- свести к минимуму субъективное влияние преподавателя на результат измерения;

- произвести статистическую оценку результатов контроля, а значит и самого процесса обучения;

- обеспечить объективность оценки знаний на основе единых требований (стандартов) – международных, национальных, отраслевых, вузовских, что особенно важно для выпускных и квалификационных экзаменов (получение лицензий, аттестатов);

- проводить тест на всех этапах обучения (вводный и текущий, рубежный и итоговый контроль), что позволяет эффективно управлять учебным процессом.

Для организации и проведения компьютерного тестирования необходимо иметь, по крайней мере, четыре компонента:

во-первых, электронную базу данных тестовых заданий;

во-вторых, программное обеспечение для внесения тестовых заданий в электронную базу данных;

в-третьих, программное обеспечение для оценки характеристик тестов;

в-четвертых, программное обеспечение для проведения собственно тестирования и обработки ответов.

Известно, что у учебного контроля много педагогических функций. При рассмотрении компьютерных средств контроля имеется в виду только одна из них, проверочная (контрольная). Более широкую оценку знаний с помощью компьютерного контроля произвести затруднительно в силу специфических ограничений, накладываемых компьютером на возможность создания ответа на поставленный вопрос.

Создание ответа на поставленный в задании при проведении контроля вопрос в обычных системах невозможен путем анализа семантики ответа, выполненного в произвольной речевой форме. Обычные компьютерные программы контроля могут только сопоставлять введенный ответ с кодом, характеризующим правильный ответ. Результатом такого сопоставления является фиксация совпадения или несовпадения. В большинстве программ совпадению приписывают единицу (от-

вет правильный) или 0 (ответ неправильный) когда совпадения нет. Конечно, возможна также фиксация отказа от ответа. Однако этот отказ является неинформативным и, как правило, не используется.

Интеллектуальные программы, в которых возможно реализовать выявление семантики ответа, в настоящее время распространения не получили в силу их сложности и других трудностей, часто принципиального характера.

К основным типам ответов, которые достаточно просто можно реализовать в рамках проверки кодированного ответа, относятся следующие.

1. Выборочный ответ. Иногда форму выбора ответа усложняют, предлагая контролируемому лицу составить некоторый набор из нескольких групп, в каждой из которых следует выбрать ту или иную компоненту из представленного в каждой группе набора. Т.е. в данном случае речь идет о заданиях закрытой формы с однозначным и многозначным выбором, о заданиях на установление правильной последовательности и о заданиях на дополнение. Программа сопоставляет введенный код с кодом, размещенным в памяти программы компьютера, и фиксирует ответ в бинарной системе.

2. Числовой ответ. Требуется решить задачу или произвести некоторые действия, в результате которых должно получиться число. Компьютер производит сверку введенного числа с числом в памяти компьютера. При этом в ответе удерживается нужно число знаков. По-существу это является модификацией заданий на дополнение.

3. Проверка простой формулы. Ответ требуется ввести в виде не очень сложной формулы, правильность которой можно сверить простым способом, например, сопоставлением результатов вычислений по введенной и правильной формулам. Во введенную и правильную формулы программой проверки обычно подставляются случайные числа.

4. Проверка логической формулы. В ответ на поставленный вопрос вводится некоторая последовательность слов или выражений, проверку наличия или отсутствия которых можно произвести с помощью заранее введенной в программу логической формулы.

5. Проверка слова, последовательности слов или других символов, вводимых в ответ, сформулированный в виде открытого вопроса с пропуском этих слов, которые требуется ввести испытуемому (задания на дополнение).

Перечисленные возможности существенно ограничивают дидактические возможности проверки правильности ответа и в значительной степени влияют на выбор тех видов учебной деятельности, в которых можно применять компьютерную форму проверки. Действительно, такого рода проверка допустима (и широко используется) при оперативном или текущем контроле, возможна – при рубежном контроле, а

также применяется для предварительного в более значимых видах учебного контроля, например, итоговом. Очевидно, что эти ограничения в значительной мере уменьшают уверенность в том, что результаты контроля адекватно отражают действительные знания контролируемых, что очень важно при выпускном контроле или вступительных экзаменах в вуз. Именно различия в психической деятельности индивидуума при создании им ответа на поставленный вопрос или при выборе нужного ответа из множества предложенных вариантов не позволяют сделать контролирующему лицу выводы о характерных особенностях мыслительной деятельности и степени сформированности знаний по учебной дисциплине у испытуемых.

Однако категорично утверждать о полном отсутствии подходов к определению степени сформированности знаний у обучаемых неправомерно. В частности, в работах И.Н. Пустынниковой разработаны алгоритмы построения планирующих и диагностирующих экспертных систем, приведены примеры реализации на основе баз знаний.

Важное значение имеет порядок предъявления заданий тестируемым и метод определения их уровня знаний по результатам тестирования, т.е. модель компьютерного тестирования. Необходимо отметить, что рассматриваемые модели применяются для педагогического тестирования, т.е. оценки знаний, и отличаются от моделей, применяемых в психологических тестах для определения характеристик личности, поэтому назовем их моделями педагогического тестирования.

Классическая модель.

Данная модель является самой первой и самой простой.

Имеется n заданий по определенной области знаний, по нескольким областям знаний или части области знаний (разделу, теме и т.п.).

Из этого множества заданий случайным образом выбирается k заданий ($k<n$), которые предлагаются тестируемому. Обучаемый выбирает или вводит правильный, по его мнению, ответ. Результат ответа на каждое задание оценивается как «правильно» или «неправильно».

Результатом тестирования является процент правильных ответов обучаемого.

Достоинством модели является простота ее реализации.

К недостаткам можно отнести следующее:

- из-за случайности выборки нельзя заранее определить, какие задания по сложности достанутся тестируемым. В итоге одному из них могут достаться k легких заданий, а другому – k сложных.
- оценка зависит только от количества правильных ответов и не учитывает сложность заданий.
- низкая надежность, т.к. отсутствие учета параметров заданий часто не позволяет объективно оценить знания обучаемого.

Классическая модель с учетом сложности заданий.

Имеется n заданий по определенной области знаний, по нескольким областям знаний или части области знаний (разделу, теме и т.п.). Каждое задание имеет определенный уровень сложности Ti; i=1, n.

Из этого множества заданий случайным образом выбирается k заданий (k<n), которые предлагаются тестируемому. Результат ответа на каждое заданий оценивается как «правильно» или «неправильно». При подсчете результата тестирования учитывается сложность вопросов, на которые тестируемый дал правильный ответ. Чем выше сложность вопроса, тем выше будет результат тестирования. Для вопросов, на которые был дан неправильный ответ, сложность не учитывается.

Недостаток такой же, как и в классической модели. Однако модели с учетом сложности заданий позволяют более адекватно подойти к оценке знаний. Но случайность выбора заданий не позволяет добиться параллельности тестов по сложности, т.е. одинаковости суммарных характеристик сложности заданий, что снижает надежность тестирования.

Модель с возрастающей сложностью.

Имеется n заданий по определенной области знаний, по нескольким областям знаний или части области знаний (разделу, теме и т.п.). Каждое задание имеет определенный уровень сложности Ti; i=1, n.

Имеется m уровней сложности. В тесте должны присутствовать задания всех уровней сложности. Из этого множества заданий случайным образом выбирается k заданий (k<n). Выбранные задания сортируются по возрастанию сложности, после чего предлагаются обучаемому. Количество заданий по каждому уровню должно быть одинаковым, либо распределение заданий по уровням сложности должно подчиняться нормальному закону. Результат тестирования определяется аналогично модели с учетом сложности.

Данная модель обеспечивает параллельность тестов по сложности, т.е. надежность результатов тестирования выше, чем в предыдущих моделях.

Модель с разделением заданий по уровням усвоения.

Различают пять уровней усвоения учебного материала:

Нулевой уровень (Понимание) – это такой уровень, при котором обучаемый способен понимать, т.е. осмысленно воспринимать новую для него информацию. Фактически речь идет о предшествующей подготовке тестируемому.

Первый уровень (Опознание) – это узнавание изучаемых объектов при повторном восприятии ранее усвоенной информации о них или действиях с ними, например, выделение изучаемого объекта из ряда предъявленных объектов.

Второй уровень (Воспроизведение) – это воспроизведение усвоенных ранее знаний от буквальной копии до применения в типовых си-

туациях. Примеры: воспроизведение информации по памяти, решение типовых задач по образцу.

Третий уровень (Применение) – это такой уровень усвоения информации, при котором обучаемый способен самостоятельно воспроизводить и преобразовывать усвоенную информацию для обсуждения известных объектов и применения ее в нетиповых ситуациях. При этом тестируемый способен генерировать новую для него информацию об изучаемых объектах. Примеры: решение нетиповых задач, выбор подходящего алгоритма из набора ранее изученных алгоритмов для решения конкретной задачи.

Четвертый уровень (Творческая деятельность) – это такой уровень владения учебным материалом темы, при котором обучаемый способен создавать новую информацию, ранее неизвестную никому. Пример: разработка нового алгоритма решения задачи.

Уровень представления обозначим α, $(\alpha = \overline{0,4})$.

Задания составляются для каждого из пяти уровней. Сначала проводится тестирование с использованием заданий по уровню 0, затем по уровню 1, 2 и т.д. Перед переходом с уровня на уровень вычисляется степень владения учебным материалом на данном уровне и определяется возможность перехода на следующий уровень.

Для измерения степени владения учебным материалом на каждом уровне используют коэффициент: $K_a = P_1/P_2$, где P1 – количество правильно выполненных существенных операций в процессе тестирования; P2 – общее количество существенных операций в тесте.

Под существенными понимают те операции, которые выполняются на проверяемом уровне α. Операции, принадлежащие к более низким уровням, в число существенных не входят.

Исходя из этого, $0 \le K_a \le 1$.

Таким образом, уровень усвоения учебного материала может быть использован для оценивания качества знаний у тестируемого и выставления оценки. Рекомендуются следующие критерии для выставления оценки:

$K_\alpha < 0.7$	Неудовлетворительно
$0.7 \le K_\alpha < 0.8$	Удовлетворительно
$0.8 \le K_\alpha < 0.9$	Хорошо
$K_\alpha \ge 0.9$	Отлично

При $K_a < 0{,}7$ следует продолжать процесс обучения на том же уровне.

Модель с учетом времени ответа на задание.

В данной модели при определении результата тестирования учитывается время ответа на каждое задание. Это делается для того, чтобы

учесть возможность несамостоятельного ответа на задания: тестируемый может долго искать ответ в учебнике или других источниках, но в итоге его оценка все равно будет низкой, даже если на все вопросы он ответил правильно. С другой стороны, если он не пользовался подсказками, а долго думал над ответами, это означает, что он недостаточно хорошо изучил теорию, а в результате даже при правильных ответах оценка будет снижена.

Учет времени ответа может производиться, например, следующим образом:

результат ответа на i-е задание теста

$$R_i = \begin{cases} 1 - \frac{t_{отв} - t_{\max}}{100}, & \text{если ответ правильный,} \\ 0, & \text{если ответ неправильный.} \end{cases}$$

где $t_{отв}$ – время ответа на задание; $t_{\max}$ – время, в течение которого уменьшение оценки не происходит; если Ri>1, то Ri =1; если Ri<0, то Ri =0.

$t_{\max}$ установлено для того, чтобы обучаемый имел возможность прочитать вопрос и варианты ответов, осмыслить их и выбрать правильный, по его мнению, ответ.

Параметр $t_{\max}$ может задаваться как константа для всех заданий теста или вычисляться для каждого отдельно взятого задания в зависимости от его сложности, т.е. $t^i_{\max} = f(T_i)$, т.к. логично предположить, что для ответа на сложное задание требуется больше времени, чем на простое задание. Другая возможная зависимость параметра $t_{\max}$ – от индивидуальных способностей обучаемого, которые должны быть определены ранее.

Результат тестирования $R = \sum_{i=1}^{k} R_i \Big/ k;\ R \in [0,1]$, где O – знак принадлежности.

Модели с учетом времени ответа на задание также позволяют повысить надежность результатов тестирования, особенно в сочетании с моделью с учетом сложности заданий.

Модель с ограничением времени на тест.

Имеется n заданий по определенной области знаний, по нескольким областям знаний или части области знаний (разделу, теме и т.п.).

Из этого множества заданий случайным образом выбирается k заданий (k<n) и указывается максимальное время для прохождения теста (ответа на все выбранные задания). Для оценки результатов тестирования берутся только те задания, на которые успел ответить тестируемый за данное время. Сам тест может быть построен в соответствии с первыми четырьмя моделями.

В настоящее время данная модель используется достаточно широко. Как было указано в предыдущих разделах, задания необходимо сортировать по возрастанию сложности и при этом устанавливать такое время тестирования, за которое на все задания теста не сможет ответить ни один, даже самый сильный обучаемый.

Адаптивная модель.

Данная модель базируется на понятии адаптивного теста. Адаптивный тест – это тест, в котором сложность заданий меняется в зависимости от правильности ответов тестируемого.

Если тестируемый правильно отвечает на тестовые задания, сложность последующих заданий повышается, если неправильно – понижается. Также есть возможность задавать дополнительные вопросы по темам, которые обучаемый знает не очень хорошо для более точного выяснения уровня знаний в данных областях.

Тестирование обычно начинается с заданий средней сложности, но можно начинать и с легких заданий, т.е. идти по принципу повышения сложности. Тестирование заканчивается, когда обучаемый выходит на некоторый постоянный уровень сложности, например, отвечает подряд на некоторое критическое количество вопросов одного уровня сложности.

Достоинства:

- позволяет более гибко и точно измерять знания обучаемых;
- позволяет измерять знания меньшим количеством заданий, чем в классической модели;
- выявляет темы, которые обучаемый знает плохо и позволяет задать по ним ряд дополнительных вопросов.

Недостатки:

- заранее неизвестно, сколько вопросов необходимо задать обучаемому, чтобы определить его уровень знаний. Если вопросов, заложенных в систему тестирования, оказывается недостаточно, можно прервать тестирование и оценивать результат по тому количеству вопросов, на которое ответил обучаемый;
- возможно применение только на ЭВМ.

Модель тестирования по сценарию.

Существенным недостатком классической модели является непараллельность тестов для различных обучаемых, т.к. нельзя заранее определить, какие задания по сложности и по каким темам достанутся тестируемому. Поэтому при сценарном тестировании преподаватель перед тестированием формирует сценарий тестирования, где может указывать:

- количество заданий по каждой теме, которые должны быть включено в тест;
- количество заданий каждого уровня сложности, которые должны быть включено в тест;

- количество заданий каждой формы, которые должны быть включено в тест;

- время прохождения теста и другие параметры.

Сценарий может создаваться по любому объему учебного материала: разделу, предмету, специальности и т.д.

Непосредственно при тестировании выборка заданий каждого уровня сложности, по каждой теме, каждой формы и т.д. производится случайным образом из общей базы заданий, поэтому каждый обучаемый получает свои задания. Получаемые тесты для всех обучаемых являются параллельными, т.е. имеют одинаковое число заданий и одинаковую суммарную сложность. Но, в отличие от модели с возрастанием сложности, которая также обеспечивает параллельность, здесь разработчик теста решает сам, сколько и каких заданий должно быть предъявлено по каждой теме, следовательно, обеспечиваются абсолютно одинаковые условия тестирования для всех обучаемых.

По сравнению с адаптивной моделью данная модель является менее эффективной, т.к. не настраивается под индивидуальные особенности каждого обучаемого, однако имеет преимущество психологического характера: при тестировании по адаптивной модели обучаемые отвечают на разное количество вопросов и как будто бы находятся в разных условиях. В случае тестирования по сценарию все обучаемые получают одинаковое количество вопросов по каждой теме и по каждому уровню сложности.

Надежность результатов тестирования сопоставима с надежностью, получаемой при тестировании с возрастанием сложности.

Модель, основанная на теории нечетких множеств.

В различных практических ситуациях, в задачах принятия решений часто приходится иметь дело с неполной, нечеткой и неколичественной информацией, что затрудняет применение математических моделей. Описывая процесс, происходящий в сложных системах, прежде всего в системах, на которые оказывают влияние восприятие, суждения и эмоции человека, чаще всего невозможно указать точных характеристик. Даже количественные данные, полученные путем достаточно точных экспериментов, имеют статистические оценки достоверности, надежности, значимости и т. д.

В этих условиях весьма заманчиво использовать теорию нечетких множеств. Фактически нечеткость может быть ключом к пониманию способности человека справляться с задачами, которые слишком сложны для решения на ЭВМ. Развитие исследований в области нечетких множеств привело к нечетким выводам, которые выполняются с использованием правил, представленных как нечеткие множества.

Как правило, информация о предпочтениях и оценках альтернативных

вариантов по критериям в этих методах задается экспертами в виде функций принадлежности к нечетким множествам. Группа методов, основанных на теории нечетких множеств, позволяет аппроксимировать неточную информацию и формализовать информацию качественную.

Методы отличаются друг от друга как способом упорядочивания нечеткой информации, так и способом ее представления. В частности, оценки альтернативных вариантов по критериям представляются как нечеткие множества, выраженные с помощью функций принадлежности, задаваемых экспертами, или же как степени соответствия альтернатив понятиям, определяемым критериями. Рассматриваемые альтернативы характеризуются по критериям качества, для каждого из которых экспертом строится функция принадлежности к нечеткому множеству, соответствующему понятию «полностью удовлетворяющая по данному критерию альтернатива». Впоследствии по этим функциям принадлежности возможно автоматическое нахождение степени удовлетворительности альтернативы по соответствующему критерию.

Приведенные выше модели систем контроля относятся к «четким», т.к. в них фактически используется двоичная система оценки правильности ответа на каждый вопрос (правильно или неправильно).

Основным недостатком «четких» тестов является оценка неполных или неточных ответов как неправильных, т.е. приближенное, неполное знание ответа на вопрос квалифицируется как незнание ответа, а это далеко не всегда оправдано. В результате «четкие» тесты слишком жестко, недостаточно справедливо оценивают уровень знаний, занижают оценку.

Такие тесты можно назвать «четкими», т.к. в них фактически используется двоичная система оценки правильности ответа на каждый вопрос (правильно или неправильно).

Применение идеи «нечетких» тестов позволяет повысить эффективность процесса идентификации знаний на основе предположения, что все варианты ответа на вопрос являются правильными, причем степень их правильности определяется значением так называемой функции принадлежности $F(X)$ варианта ответа X, принимаемой значения от 0 до 1 включительно. Чем правильней ответ, тем больше значение этой функции. Такие тесты условно можно назвать «нечеткими», их целесообразно применять, если целью тестирования является определение степени знакомства тестируемого с некоторой предметной областью. «Нечеткие» тесты, очевидно, не следует применять, если от тестируемого требуются конкретные знания, на уровне инструкций, а также – в тех областях деятельности, где неточные или неполные знания могут нанести существенный ущерб.

Функция принадлежности определяется методом экспертных оценок специалистами данной предметной области и предваряет процесс тес-

тирования. Все вопросы «нечеткого» теста имеют некоторую оценку важности (значимости, приоритетности), а все варианты возможных ответов на этот вопрос имеют оценку точности, «правильности» этого ответа. (Если вариант возможного ответа абсолютно неверен, то оценка его точности равна 0).

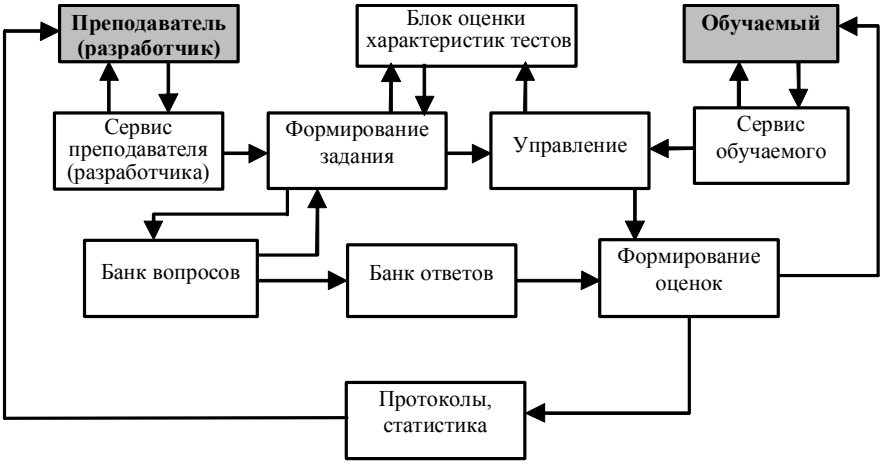

Рис. 2.2. – Информационно-педагогическая модель тестирования

3.4. Архитектура тестовых программ

Для проведения компьютерного тестирования необходимо разработать, по крайней мере, три компонента:

во-первых, структуру электронной базы данных тестовых заданий;

во-вторых, программное обеспечение для внесения тестовых заданий в электронную базу данных;

в-третьих, программное обеспечение для проведения контрольного среза и предварительной обработки ответов.

Компьютерную реализацию информационно-педагогической модели тестирования можно изобразить следующим образом (рис. 3.2):

Рассмотрим каждый блок в отдельности.

Банк вопросов. Хранилище всех вопросов и заданий, предлагаемых обучаемым при проверке знаний. По каждой теме в банк могут вводиться тестовые задания и задачи разных уровней трудности и различающиеся по содержанию, соответствующие целям тестирования (претесты, входные тесты, тесты тематического контроля, тесты рубежного контроля, тесты итогового контроля, тесты заключительного контроля).

Вопросы и задачи заносятся в банк, как правило, вместе с вариантами ответов (для тестов закрытого типа с однозначным и многозначным выбором).

Банк ответов. Содержит правильные ответы к каждому заданию, компьютер сверяет данный студентом ответ с содержанием банка.

Сервис преподавателя. Включает широкие возможности варьирования объема проверочной работы и условий ее проведения. Однако преподаватель не может изменять формулировки вопросов и условия задач, а также оценки ответов на каждый из них.

Сервис разработчика тестов. Предоставляет разработчику возможности по работе с различными математико-статистическими моделями оценки характеристик тестов.

Формирование задания. В соответствии с указаниями преподавателя этот блок создает сценарий проверочной работы для каждого студента, случайным образом, либо в соответствии с некоторым правилом, выбирая из банка вопросов определяемое преподавателем количество заданий по каждой теме.

Блок оценки характеристик тестов. Предназначен для реализации математико-статистических моделей оценки характеристик тестов: классической модели, моделей IRT (однопараметрическая модель Г Раша, двухпараметрическая модель А. Бирнбаума, трехпараметрическая модель А. Бирнбаума, модель наибольшего правдоподобия Р. Фишера, информационная модель А. Бирнбаума, модель на основе нечетких множеств, модель на основе искусственного интеллекта и др.).

Сервис обучаемого. Задания предъявляются последовательно, по одному и остаются на экране любое время в пределах отведенного. Отвечать на вопросы можно в произвольном порядке либо в строго установленной последовательности.

Блок управления. Обеспечивает нормальное функционирование системы проверки знаний и позволяет вводить в процессе работы необходимые коррективы.

Блок формирования оценок. Осуществляет сравнение ответа обучаемого с содержанием банка ответов и в соответствии с выбранным режимом оценивания фиксирует оценку ответа в баллах.

Протоколы, статистика. При контроле знаний формируется и хранится в памяти протокол опроса каждого обучаемого, а также групповая ведомость. Протокол опроса обычно включает наименование дисциплины (теста), дату, ФИО обучаемого, номера заданий, ответы (номера ответов, слова), оценки по каждому заданию (верно, неверно). Протокол может быть распечатан, например, для анализа неверных ответов.

Для создания тестов используются конструкторы тестов. С помощью конструктора тестов производится формирование и запись на же-

сткий (гибкий) магнитный диск сценария теста. Конструктор теста позволяет изменять сценарий, в т.ч. корректировать параметры, редактировать, удалять и добавлять задания. Ввод заданий и других элементов сценария производится с помощью встроенного или другого текстового, графического редактора. При тестировании сценарий теста считывается программой контроля знаний, задания (кадры) предъявляются обучаемому на мониторе ЭВМ.

Сформулируем несколько общих требований к компьютерным программам контроля.

1. Программу удобно (следует) выполнять в виде оболочки с четырьмя подпрограммами, которые условно назовем «Учитель», «Ученик», «Статистика» («Администратор»), «Обработка».

2. Программа «Учитель» должна быть оформлена в виде базы данных, которая заполняется путем ввода заданий. Эта база в зависимости от принятого способа контроля может состоять из наборов равнотрудных заданий или просто иметь достаточно большой набор заданий разных трудностей с указанием этих трудностей. Должен обеспечиваться автоматический выбор нужного преподавателю набора заданий по введенным к набору требованиям. Для каждого из способов организации контроля эти требования свои.

3. Редакторы вводимых материалов должны быть простыми и доступными для большинства преподавателей. Представляется, что для этой цели подходит пакет офисных программ Microsoft, дополненный популярным графическим (растровым и/или векторным) редактором. Программа должна быть снабжена рекомендациями по организации вводимых заданий, равно как средствами, дающими наглядное представление о текущем состоянии базы данных. Для способа с учетом трудностей заданий база может быть представлена, например, гистограммой, т.е. столбчатой зависимостью числа заданий от трудности.

4. В программе «Учитель» должна быть предусмотрена возможность обработки полученных данных, а также первоначального отбора равнотрудных заданий. Желательно не прибегать к необходимости установки специализированных программ статистики. Табличный процессор Excel для этого можно считать подходящими, хотя лучше, если будут программироваться дополнительные средства, упрощающие и автоматизирующие выполнение типовых процедур. К обработке также относятся средства получения свернутых (обобщенных, компактных) данных: вычисление средних значений результатов контроля, разбросов вокруг них (дисперсий), ранжировка испытуемых по результатам контроля и т.д.

5. В программе «Учитель» должны быть предусмотрены средства перевода накопленных баллов в отметку в выбираемой из списка шкале отметок.

6. В программе «Ученик» должен быть предусмотрен адекватный способ выдачи результатов контроля испытуемым. Здесь возможны разные варианты, выбор которых остается за преподавателем в программе «Учитель». Это выдача результатов выполнения задания контролируемому лицу или сразу после выполнения каждого задания или группы заданий, или всего набора заданий, т.е. после завершения сеанса контроля или текущей отметки и т.д. Должны быть предусмотрены разные формы выдачи этих результатов, выбор из которых делает преподаватель при составлении задания. Также можно предусмотреть вывод информации относительно текущего числа выполненных и числа оставшихся для выполнения заданий. Эта информация может или выдаваться, или не выдаваться контролируемому лицу в процессе испытании, в зависимости от дидактических особенностей программы и мнения контролирующего лица.

7. В программе «Ученик» должна быть тщательно продумана форма предъявления заданий и возможность исправления сделанного выбора до его завершения (одна, а лучше две ступени до ввода). Должна быть полностью исключена возможность доступа к несанкционированному просмотру предназначенных для выполнения заданий (файлу набора заданий). Обращения к ученику должны быть корректными и дружественными, только на «Вы». Интерфейс должен быть удобным для контролируемого, с продуманной формой расположения информации. Экран не должен быть перегружен деталями и быть очень пестрым. Желательно предусмотреть два способа вода информации: клавишами и мышью.

8. Программная оболочка должна быть снабжена сервисными программами, обеспечивающими просмотр представляемых учащемуся в формате «Ученик» с возможностью прямого обращения к средствам редактирования для устранения замеченных погрешностей и ошибок. Кроме того, должны быть предусмотрены средства объединения материалов, создаваемых различными преподавателями в единый банк данных или в единую программу контроля.

9. Программа статистика должна позволять осуществлять обработку, хранение обобщенных результатов тестирования, регистрировать тестируемых и др.

10. Программа «Обработка» предназначена для разработчиков тестов и предназначена для оценки характеристик тестов в соответствии с выбранной математико-статистической моделью. В идеале результатом работы программы должна быть соответствующая интерпретация результатов математико-статистической обработки.

С технической точки зрения системы компьютерного тестирования должны соответствовать следующим требованиям:

1. Защита от несанкционированного доступа к вопросам теста – применяется для невозможности получения правильных ответов к тесту обучаемым или посторонним. Это может повлечь распространение ответов среди тестируемых и дальнейшее неадекватное тестирование. Решение данной проблемы осуществляется средствами ограниченного доступа (посредством пароля) к темам) и тестам.

2. Неограниченная тестовая база – предназначена как для разнообразия теста, так и для меньшей повторяемости вопросов.

3. Простота интерфейса программы – многие специалисты, особенно специализация которых не связанна с информационными технологиями, довольно плохо умеют обращаться с компьютером и компьютерными программами, поэтому понятность и доступность интерфейса – немаловажное требование к тестирующей системе.

4. Простота администрирования теста – это требование немаловажно, т.к. каждый специалист-создатель тем и тестов должен создать свою тему или тест. Простота администрирования решается использованием отдельной программы создания или занесения тем и тестов в базу и установки параметров. К тому же специалисты, создающие тесты, чье направление деятельности не связано с информационными технологиями, зачастую плохо знакомы с компьютером, поэтому чем легче будет среда разработки тем и тестов, тем меньше будет возникать вопросов, касающихся работы на компьютере.

5. Полная автоматизация процесса тестирования. Тестирование проводится без контроля преподавательского состава за ходом тестирования. Поэтому весь процесс – от задания вопросов теста преподавателем, идентификации специалиста, проведения тестирования до оценки полученного результата и занесения этого результата в файл данных – должен проходить в полностью автономном режиме.

6. Быстрота загрузки. Этот критерий определяется возможно небольшим быстродействием компьютеров, на которых проводится тестирование. Человек не должен ожидать загрузки вопроса в течение длительного времени. Каждая картинка, график должны быть оптимизированы или сжаты. Они не должны содержать избыточной информации, а включать только необходимую часть.

7. Переносимость на разные платформы – благодаря тому, что система тестирования не использует стандартных драйверов баз данных, программа может переноситься на любые платформы с поддержкой GUI Microsoft Windows.

8. Учет обращений. Каждое проведение тестирования должно фиксироваться для обеспечения контроля. Это нужно для учета неудачных попыток тестирования в случае, если тест был прерван по какой-либо причине. Это обеспечит контроль действий пользователей.

9. Нецелесообразно создавать программу, тестирующую знания только по одной дисциплине, т.е. программа должна быть универсальной. Для того чтобы специалисты-преподаватели по разным учебным дисциплинам предметов могли использовать программу, необходима четкая классификация тестов, для этого в системе используется понятие «тема».

Тема – это название группы (дисциплины), под которым объединяется неограниченное количество тестов.

10. Возможность вносить изменения в тесты в самой тестирующей программе, применение тестирующей программы не должно требовать опыта работы с другими приложениями.

12. В инструментальной системе должен быть принят подход, позволяющий преподавателю-проектировщику сценария избежать «любого программирования». Требуются лишь начальные навыки работы с компьютером и знание автоматизируемой предметной области.

13. Инструментальная система для реализации алгоритма тестирования должна воплотить выбранную теоретическую концепцию, дизайн, навигацию, учитывать индивидуально-психологические особенности обучаемых и требования эргономики.

14. Инструментальная среда должна быть в состоянии адаптироваться к требованиям автора, не быть «навязчивой» и допускать реализацию внутренне заложенных методов только с разрешения автора-проектировщика.

15. При программной реализации целесообразно использовать метод диалогового автоматизированного проектирования на основе набора специальных, настраиваемых фрагментов-модулей. Он базируется на конструировании тестирующей программы из разработанных типовых заготовок сценария, способных менять не только свое содержательное наполнение, но и структуру.

16. Инструментальная среда должна поддерживать:

- сетевую технологию (применительно к локальной и глобальной сетям) с целью экономии ресурсов и удобства формирования статистики;
- технологию MultiMedia, реализующую комбинированное применение в программе текста, звука, анимации, видеофрагментов и т.д.

3.5. Модель оценки качества знаний

Использование методов и принципов информационной педагогики позволяет подойти к оценке качества знаний как способу извлечения и обработки информации.

В связи с этим проблемы оценки качества образования должны рассматриваться с общесистемных позиций.

Под системой будем понимать совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом и со средой, образующих определенную целостность, единство.

Системный подход определяется как совокупность общенаучных методологических принципов (требований), в основе которых лежит рассмотрение объектов как систем.

Системный подход основывается на известных принципах: единства, глобальной цели, функциональности, сочетания децентрализации и централизации, иерархии, неопределенности, организованности.

Существенной чертой педагогики является то, что ее объекты, как правило, не имеют четкой структуры (слабо структурированы). В этом случае в целях исследования применим подход на основе «мягкой системной методологии» (Soft System Methodology –SSM), предложенный П. Чеклендом. Применительно к педагогике общая методологическая схема SSM включает семь основных стадий процесса:

– осознание наличия проблемной ситуации в сфере образования и аккумуляция возможно более полной информации, характеризующей эту ситуацию;

– фиксация проблемной ситуации в виде некоторого описания;

– выработка «основных определений» соответствующей системы, отражающей зафиксированную проблемную ситуацию;

– создание и тестирование концептуальных моделей, направленных на определение способов полного или частичного расширения рассматриваемой проблемы;

– сравнение и сопоставление результатов моделирования с описанием проблемной ситуации; определение на основе проведенного на предыдущем этапе сопоставления комплекса осуществимых и желательных (для субъекта) изменений в исходной ситуации;

– действия субъекта по практическому осуществлению этих изменений.

С точки зрения технологического обеспечения оценки качества знаний в методологическом плане наиболее важными являются третья и четвертая стадии. В частности, в рамках «мягкой системной методологии» адекватное «основное определение» должно включать ряд элементов. Центральным элементом является процесс трансформации, посредством которого заданные исходные условия преобразуются в заданный результат. Трансформация охватывает непосредственные объекты тех видов действий, которые необходимы для описания системы в целом. Внутри самой системы выделяются субъекты, осуществляющие основные виды деятельности данной системы, особенно основные преобразования. Внутри и вне системы находятся внутренние и внешние потребители системы. Следующим элементом являются ограничения со стороны окружающей среды. Последний элемент редко выражается явным образом, но неявно всегда присутствует в определениях системы. Это те концептуальные рамки, позиции,

предпосылки, которые делают осмысленным вырабатываемые «основные определения».

Специфика системного исследования в области оценки знаний определяется выдвижением новых принципов подхода к объекту изучения и характеризуется следующими положениями:

– при исследовании объекта как системы описание элементов не носит самодовлеющего характера, поскольку элемент описывается с учетом его места в целом;

– развитие личности как элемента системы протекает в условиях сложного взаимодействие разворачиваемых во времени внутренних и внешних программ;

– исследование системы неотделимо от исследования условий ее функционирования;

– в системном исследовании зачастую оказывается недостаточным чисто причинное объяснение функционирования и развития объекта;

– источник преобразования системы или ее функций лежит обычно в самой системе.

Система оценки качества знаний является подсистемой педагогической системы, основными признаками которой являются рефлексивность, информационная природа и эффекторность.

Одним из инструментов практико-ориентированных исследований педагогической системы является метод моделирования.

В рамках поставленной задачи предлагается использование кибернетического метода, основанного на методе декомпозиции, рассматривая при этом систему оценки качества знаний как информационную систему.

При составлении модели используются положения кибернетического подхода:

a) понимание того, что полученное «кибернетическое изображение» педагогического объекта – лишь один его «срез», отражающий информационно-управленческие связи и не отражающий все иные, не менее, а в плане специфики объекта и более важные связи;

b) понимание того, что получение кибернетического описания педагогического объекта, следовательно, является только одним из целого ряда шагов системно-педагогического исследования;

c) осознание необходимости специальной интерпретации результатов применения кибернетических методов в педагогическом контексте;

d) понимание того, что полученное кибернетическими средствами изображение педагогического объекта – только теоретическая, условная, ограниченная модель»

При разработке модели необходимо учитывать «методологические нормы применения метода моделирования в педагогических системных исследованиях:

1. Модель – это результат схематизации, однако, степень этой схематизации зависит от общего замысла и целей анализа, от ожидаемой полноты и точности решения.

2. Целесообразно построенная модель должна отчетливо отражать наиболее существенные черты явления, второстепенные подробности моделью не воспроизводятся.

3. При моделировании ситуация сознательно в целях исследования упрощается.

4. Упрощение и схематизация делают возможным применение в моделировании методов математики и кибернетики.

5. Модель – лишь частичное изображение сложного реального педагогического объекта; «оживление» модели в практике возможно только при использовании содержательных методов педагогики и смежных гуманитарных наук.

6. Методы моделирования, математики и кибернетики в педагогическом системном исследовании носят частный, вспомогательный характер, поскольку их средствами познаются лишь отдельные стороны педагогического объекта»

Метасистемой системы оценки качества знаний является педагогическая система, включающая субъекты, содержание, материальные условия, цель (мотив), объект, методы и средства.

В состав системы входят субъект и объект оценки знаний, информация об объектах и предметах обучения, средства сбора, обработки и анализа информации.

Важным является тот факт, что объект и субъект системы одновременно являются элементами и метасистемы, и системы. Как элемент метасистемы они определяют цель, методы, задачи, направления функционирования системы и степень достижения ею поставленной цели. Поэтому при оценке качества знаний целесообразно говорить об оценке как управлении (внешнее воздействие) и об оценке как динамическом развитии системы.

При этом передача и контроль знаний происходит через отражение знаний через информацию от объекта и преобразования отражения информации в знания субъекта.

Таким образом, для построения «горизонтальной» (динамической) кибернетической модели необходимо определить понятия знания, качества знания, информации, отражения информации.

В рамках решаемой задачи предлагаются использовать следующую трактовку используемых понятий.

Знание – проверенный практикой результат познания действительности, верное её отражение в сознании человека.

Информация – сведения, передаваемые одними людьми другим людям устным, письменным или каким-либо другим способом (например,

с помощью условных знаков, с использованием технических средств и т.д.), а также сам процесс передачи или получения этих сведений.

Качество – совокупность всех свойств, дающих вещи определенность, отличающую ее от всякой другой вещи.

Решение – выбор параметров, зависящих от человека, принимающего решение, решение будет оптимальным, если оно по некоторым соображениям лучше всех других.

Любая деятельность связана с тремя типами последствий: контролируемыми и учитываемыми, неконтролируемыми, но учитываемыми и неконтролируемыми и не учитываемыми. Задача хорошего измерения минимизировать влияние последних, хотя, если говорить с научной точки зрения, совсем устранить эти влияния невозможно.

С учетом вышеизложенного в рамках информационной педагогики предлагается модель получения и извлечения знаний для их дальнейшей оценки как информационное отражение.

Рисунок 3.3. – Модель получения и извлечения знаний

Особенности данной модели:

1. Вычленение обучающего и обучаемого из системы оценки качества знаний является необходимым, так как и обучающий и обучаемый для оценки эффективности обучения должны формулировать цели, методы, средства обучения, что в рамках системы невозможно.

2. Цели, задачи, методы, направления функционирования системы и степень достижения ею поставленной цели обучающего и обучаемого могут не совпадать и даже быть противоположными.

3. В системе циркулирует два вида информации: объективная и субъективная. При этом под объективной информацией будем пони-

мать извлечение информации из объекта как такового и формирование модели объекта, а под субъективной информацией – изменение представлений об объекте при получении дополнительных количественных или качественных оценок его модели. Субъективная информация есть отражение знаний о предмете (информационный образ об определенной предметной области).

4. Преобразование знаний в информацию и обратно может быть тождественным и нетождественным. При этом количественная оценка знаний предполагает тождественность преобразований.

5. Контроль знаний осуществляется косвенным образом по субъективной информации.

На основе рассмотренной модели предлагается следующий алгоритм количественной оценки знаний:

1. Выбор точки отсчета в метасистеме. Это начальный этап моделирования, на котором сопоставляются цели, задачи и методы оценки знаний объекта и субъекта на вербальном уровне.

2. Создание модели оценки знаний. Исходными данными для модели являются субъективные оценки предмета, представленные в виде отношений предпочтения сравниваемых вариантов выбора (альтернатив). На этом этапе осуществляется функциональное преобразование объективной информации. В терминах теории нечетких множеств на этом этапе создается функция принадлежности.

3. Осуществление позиционирования. Это означает сопоставление субъективной информации обучаемого о предмете с представляемой для оценки знаний информацией. На этом этапе происходит создание лингвистических переменных.

4. Оценка количество субъективной информации обучаемого о предмете, то есть способность обучаемого воспринимать информацию на основе ранее полученной объективной информации. На этом этапе определяется область неопределенности знаний.

5. Устранение неопределенности в полученных оценках. Неопределенность возникает из-за неполноты знаний, противоречивости знаний, нечеткости представления информации. На этом этапе происходит обеспечение заданного уровня нечеткости в оценке знаний.

6. Осуществление количественной оценки знаний. На этом этапе происходит сравнение знаний с областью функции принадлежности.

Использование теории информации в явном виде для получения количественных оценок в рамках модели не представляется возможным. Теория информации основана на вероятностных, статистических закономерностях явлений. Она дает полезный, но не универсальный аппарат. Поэтому множество ситуаций не укладываются в информационную модель Шеннона. Не всегда представляется возможным заранее установить перечень всех состояний системы и вычислить их вероятности.

Кроме того, в теории информации рассматривается только формальная сторона сообщения, в то время как семантика его остается в стороне.

Для рассматриваемой модели возможно использование закона необходимого разнообразия, полученного Эшби. Суть этого закона состоит в следующем. Для управления состоянием кибернетической системы нужен регулятор, ограничивающий разнообразие возмущений. При этом регулятор допускает такое их разнообразие, которое необходимо для достижения цели.

В 1965 г. А.Н. Колмогоровым была выдвинута идея алгоритмического измерения количества информации. Суть ее заключается в том, что количество информации определяется как минимальная длина программы, позволяющей преобразовать один объект (множество) в другой (множество). Чем больше различаются два объекта между собой, тем сложнее (длиннее) программа перехода от одного объекта к другому.

Для этих подходов характерно стремление связать понятие информации с целью, целенаправленным поведением. Исходя из этих соображений, А.А. Харкевич предложил связать меру ценности информации с изменением вероятности достижения цели при получении этой информации:

$$I = \log (p_1/p_0) = \log p_1 - \log p_0,$$

где p_0 и p_1 – вероятность достижения цели соответственно до и после получения информации.

В рамках рассматриваемой модели это означает, что количество информации является мерой соответствия полученной субъективной информации обобщенному образу класса, определенному на основе объективной информации о признаках этого объекта. Поэтому необходимо вычислять не средние информационные характеристики, а количество информации, содержащееся в конкретном признаке о том, что он соответствует данному объекту. То есть задача оценки знаний может быть определена как задача идентификации информационного источника по сообщениям от него.

4. ЭКСПЕРТНЫЕ И АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ОЦЕНКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

4.1. Сертификация электронных программных средств учебного назначения

Программы информатизации образования России включали такие направления исследований, как разработка теоретических основ оценки качества программных средств, создание органов по их сертификации, развитие системы сертификации программного обеспечения для системы образования. Тема оценки качества программных средств учебного назначения являлась предметом обсуждения круглых столов в Комитете при Президенте по информационной политике и Госкомсвязи России, на втором международном конгрессе ЮНЕСКО, и различных научных конференциях.

В педагогической науке существуют методы, пригодные для оценки качества программных средств учебного назначения: экспериментальная оценка, экспертная оценка, комплексная оценка, получившая в ряде работ название экспертно-аналитической оценки качества программных средств учебного назначения. Так, экспериментальная оценка качества электронных дидактических средств может осуществляться методами педагогического эксперимента.

Большинство программных средств учебного назначения, поступающих на рынок программных средств, в той или иной мере проходят апробацию в реальных условиях обучения.

Такие международные стандарты, как стандарты серии ISO 9000, не учитывают специфику современного программного обеспечения для системы образования и малопригодны для практического использования. Большинство программных средств учебного назначения, поступающих на рынок программных средств, в той или иной мере проходят апробацию в реальных условиях обучения программных средств учебного назначения не входят в перечень товаров и услуг, подлежащих обязательной сертификации. Сертификацию программных средств учебного назначения осуществляют несколько испытательных лабораторий «Системы добровольной сертификации средств и систем в сфере информатизации (РОСИНФОСЕРТ)». Технология оценки качества является той основой, на которой строится вся экспертиза системы сертификации программных средств учебного назначения

Согласно [20], приняты следующие определения.

Орган по сертификации – третья сторона, которая оценивает и сертифицирует системы качества поставщиков на соответствие требованиям стандартов на системы качества и любой дополнительной документации, устанавливающей требования к этим системам.

Документ о сертификации – документ, подтверждающий, что система качества поставщика соответствует установленным требованиям стандартов на систему качества и любой дополнительной документации, устанавливающей требования к этой системе.

Система сертификации – система, имеющая свои правила по процедурам и управлению, которые необходимы для проведения оценки, результатом которой является выдача документа о сертификации и последующее подтверждение его соответствия.

Сертификация – деятельность по подтверждению соответствия продукции установленным требованиям.

Орган по сертификации – орган, проводящий сертификацию соответствия определенной продукции.

Испытательная лаборатория (испытательный центр) – лаборатория (центр), которая проводит испытания (отдельные виды испытаний) определенной продукции (далее – испытательная лаборатория).

Сертификат соответствия – документ, выданный по правилам системы сертификации для подтверждения соответствия сертифицированной продукции установленным требованиям.

Аккредитация испытательной лаборатории или органа по сертификации – процедура, посредством которой уполномоченный в соответствии с законодательными актами Российской Федерации орган официально признает возможность выполнения испытательной лабораторией или органом по сертификации конкретных работ в заявленной области.

Заявитель – предприятие, организация, лицо, обратившиеся с заявкой на проведение аккредитации или сертификации.

Способ (форма, схема) сертификации – определенная совокупность действий, официально принимаемая (устанавливаемая) в качестве доказательства соответствия продукции заданным требованиям (далее – схема сертификации).

В качестве исходной нормативной базы для сертификации средств информационных технологий используются следующие национальные и международные стандарты:

1. ГОСТ 28195-89. Оценка качества программных средств. Общие положения.
2. ГОСТ 28806-90. Качество программных средств. Термины и определения.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93. Информационные технологии. Оценка продукции программного обеспечения. Характеристика качества и руководящие положения по их применению.

4. Э ISO/IEC. 12119:1994. Информационные технологии. Требования к качеству тестирования.

Отраслевой орган по сертификации – орган, проводящий сертификацию соответствия информационно-программных средств (ИПС) с выдачей сертификата, подлежащего регистрации в реестре в головном научно-методическом центре по сертификации ИПС в сфере образования и реестрах государственных систем («РОСИНФОСЕРТ», Госкомсвязи России и др.).

Главным звеном процесса сертификации является программа испытаний и экспертизы программной продукции по следующим направлениям [22]:

- экспертиза на полноту комплекта материалов, представленных на сертификацию;
- экспертиза на соответствие оформления документации, сопровождающей программную продукцию, требованиям Единой системы программной документации (ЕСПД) и системы сертификации программных средств учебного назначения;
- испытание программной продукции на модульном уровне с помощью программы оценки качества;
- тестирование программных средств учебного назначения;
- испытания программно-технических характеристик программных средств учебного назначения;
- экспертиза эргономических характеристик программных средств учебного назначения;
- экспертиза психолого-педагогических требований программных средств учебного назначения;
- экспертиза дидактических характеристик программных средств учебного назначения;
- экспертиза методических характеристик программных средств учебного назначения.

В настоящее время Минобразования России и Роскоминформ утверждены и зарегистрированы в Системе сертификации средств и систем информатизации РОСИНФОСЕРТ два Временных технических условия: «Информационная технология. Программные средства учебного назначения – педагогические программные средства. Оценка качества. Термины и определения» и «Информационная технология. Программные средства учебного назначения – педагогические программные средства. Оценка качества. Эргономические требования», разработанные Институтом информатизации образования.

Процесс создания программных средств учебного назначения должен обеспечивать производство программных средств учебного назначения, отвечающих системе психолого-педагогических, технико-тех-

нологических, эстетических и эргономических требований. Как и сами программные средства учебного назначения, требования к ним можно классифицировать согласно нескольким различным критериям.

Все требования к программным средствам учебного назначения можно разделить на две основные группы:

- требования, инвариантные относительно уровня образования, имеющие отношение ко всем без исключения, программным средствам учебного назначения;

- специфические требования, предъявляемые к программным средствам учебного назначения для общего среднего, высшего профессионального, дополнительного образования, а также обучения людей с ограниченными возможностями.

Программные средства учебного назначения должны отвечать стандартным дидактическим требованиям, предъявляемым к таким традиционным учебным изданиям, как учебники, учебные и методические пособия. Дидактические требования соответствуют специфическим закономерностям обучения и, соответственно, дидактическим принципам обучения.

Показатели качества программных средств учебного назначения (ПС УН):

1. Параметры идентификации – назначение программы, соответствие программной документации требованиям ЕСПД, требования к сопровождающей учебно-методической литературе.

2. Общие показатели качества, характеризующие уровень отлаженности ПС УН (гибкость, корректность, надежность, сопровождаемость, удобство применения, эффективность).

3. Функциональные параметры:

- программно-технические параметры – устойчивость к ошибочным и некорректным действиям пользователя, соответствие функционирования ПС УН описанию в эксплуатационной документации, защита от несанкционированных действий пользователя;

- педагогические параметры – дидактические показатели, методические показатели;

- эргономические параметры – учет возрастных и индивидуальных особенностей обучаемых, обеспечение повышения уровня мотивации обучения, требования к организации диалога, требования к цветовым характеристикам, к буквенно-цифровой символике и знакам, к пространственному размещению информации на экране дисплея);

- эстетические параметры – соответствие эстетического оформления функциональному назначению ПС УН, соответствие цветового колорита назначению ПС УН и эргономическим требованиям, упорядоченность и выразительность графических и изобразительных элементов.

4. Показатели, характеризующие интерфейс – система меню, графика, контекстно-зависимая система помощи, поддержка манипулятора.

Программные средства учебного назначения, создаваемые для работы в системе высшего профессионального образования, должны дополнительно удовлетворять следующим требованиям.

- Содержание и методы функционирования ПС УН должны соответствовать требованиям стандарта высшего профессионального образования.
- ПС УН должно использовать в своей работе проблемные и исследовательские задания, интеллектуальные обучающие подсистемы.
- ПС УН должны предусматривать автоматизацию таких видов учебной деятельности, как поиск, сбор, хранение, анализ, обработка и передача соответствующей информации; автоматизацию обработки результатов лабораторного эксперимента; автоматизацию информационных обработок в процессе выполнения контрольных заданий, курсового и дипломного проектирования.
- средства тренинга ПС УН должны осуществлять подготовку обучаемого к будущей профессиональной деятельности в предметной виртуальной среде.

Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии Институту информатизации образования Российской академии образования (ИИО РАО) выдано Свидетельство о регистрации в Едином реестре зарегистрированных систем добровольной сертификации (регистрационный № РОСС RU. Д149.04АО00 от 06.12.2004 г.) системы добровольной сертификации аппаратно-программных и информационных комплексов образовательного назначения (АПИКОН). Система предназначена для организации и проведения добровольной сертификации соответствующей продукции и обеспечивает независимую квалифицированную оценку ее соответствия требованиям действующих педагогико-эргономических стандартов и технических условий.

В системе АПИКОН предусматривается сертификация следующих образцов продукции: электронные издания образовательного назначения; электронные средства учебного назначения; прикладные программные средства и системы автоматизации информационно-методического обеспечения образовательного процесса и управления образовательным учреждением; учебно-методические комплексы, включающие электронные издания образовательного назначения и электронные средства учебного назначения; информационная сеть образовательного учреждения; распределенный информационный ресурс образовательного назначения локальных и глобальной сетей; комплекты учебной вычислительной техники (КУВТ); учебное лабораторное оборудование, сопрягаемое с ПЭВМ; учебно-методическое обеспечение автоматизированных рабочих мест пользователя (работника образовательного учреждения).

4.2. Критерии оценки педагогических средств учебного назначения

13 декабря 2006 года состоялось заседание Бюро Президиума РАО [94], на котором было заслушано сообщение директора Института информатизации образования РАО, чл.-корр. РАО, д.п.н., профессора И.В. Роберт «Координация научных исследований в области экспертизы и сертификации педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий». В Постановлении сказано [94]: «Бюро Президиума РАО ОТМЕЧАЕТ актуальность рассмотренных основных направлений научных исследований в области разработки, экспертизы и сертификации педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ. Автором показана значимость и необходимость психолого-педагогической, содержательно-методической, дизайн-эргономической и технико-технологической оценки качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, и предложены проверенные практикой современные подходы к ее экспертизе и сертификации. Представлена аккредитованная при Институте информатизации образования (ИИО РАО) Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии Система добровольной сертификации аппаратно-программных и информационных комплексов образовательного назначения (АПИКОН), в основу создания и организации которой были положены результаты научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы ИИО РАО. Опыт работы ИИО РАО (в различных организационно-правовых формах) в области экспертизы и сертификации десяти видов педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, показал, что качество продукции, прошедшей сертификацию, улучшается, так как процедура сертификации предполагает предоставление консультативных услуг в виде методических рекомендаций по доработке характеристик продукции заявителя до требуемого уровня. Предложены направления координации научных исследований (разработка теоретических положений по педагогико-эргономическому качеству педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ; научно-организационная деятельность структурных подразделений (испытательных лабораторий), функционирующих в регионах; разработка методических, нормативно-инструктивных, технико-технологических материалов в области экспертизы в целях оценки качества и сертификации педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ».

В сообщении «О координации научных исследований в области разработки, использования и оценки качества педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных тех-

нологий» изложены основные теоретические положения по критериям оценки педагогических средств учебного назначения.

Материал данного параграфа основывается на материалах данного сообщения и трудах И.В. Роберт [54, 55, 56].

Основными видами педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий являются:

- электронные издания образовательного назначения;
- электронные средства учебного назначения;
- прикладные программные средства и системы автоматизации информационно-методического обеспечения образовательного процесса и управления образовательным учреждением;
- учебно-методические комплексы, включающие электронные издания образовательного назначения и электронные средства учебного назначения;
- информационная сеть образовательного учреждения;
- распределенный информационный ресурс образовательного назначения локальных и глобальной сетей;
- комплекты учебной вычислительной техники (КУВТ);
- учебное лабораторное оборудование, сопрягаемое с ПЭВМ;
- учебно-методическое обеспечение автоматизированного рабочего места пользователя (работника образовательного учреждения);
- инструментальные средства разработки педагогических приложений, в том числе реализованные в информационных сетях.

К наиболее востребованным в настоящее время из всех вышеперечисленных видов такой продукции можно отнести электронное средство учебного назначения.

Электронное средство учебного назначения (ЭСУН) – это учебное средство, реализующее возможности ИКТ, ориентированное на достижение следующих целей: предоставление учебной информации с привлечением средств технологий Мультимедиа, Гипертекст, Гипермедиа, Телекоммуникации, Геоинформационных технологий; осуществление обратной связи с пользователем при интерактивном взаимодействии; автоматизация процессов контроля результатов обучения и продвижения в учении; автоматизация процессов информационно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса и организационного управления учебным заведением.

Функциональное назначение ЭСУН:

1. Организация и поддержка интерактивного диалога учебного назначения пользователя со средством ИКТ для предоставления учебной информации, для управления обучением.
2. Осуществление диагностики.
3. Формирование культуры учебной деятельности, информационной культуры.

4. Автоматизация процессов обработки результатов учебного эксперимента.

5. Управление действиями реальных объектов.

6. Выполнение некоторых функций преподавателя.

7. Автоматизация процессов информационно-методического обеспечения образовательного процесса, ведения делопроизводства.

8. Автоматизация процесса контроля за результатами обучения.

9. Обеспечение учебно-игровой деятельности.

Типизация электронных средств учебного назначения по методическому назначению основана на реализации методических целей его использования [55].

Обучающие программные средства, методическое назначение которых – сообщение суммы знаний и (или) навыков учебной и (или) практической деятельности и обеспечение необходимого уровня усвоения, устанавливаемого обратной связью, реализуемой средствами программы.

Программные средства (системы) – тренажеры, предназначенные для отработки умений, навыков учебной деятельности, осуществления самоподготовки. Они обычно используются при повторении или закреплении ранее пройденного материала.

Программы, предназначенные для контроля (самоконтроля) уровня овладения учебным материалом – контролирующие программные средства.

Информационно-поисковые, информационно-справочные программные средства, предоставляющие возможность выбора и вывода необходимой пользователю информации. Их методическое назначение – формирование умений и навыков по систематизации информации.

Имитационные программные средства (системы), предоставляющие определенный аспект реальности для изучения его основных структурных или функциональных характеристик с помощью некоторого ограниченного числа параметров.

Моделирующие программные средства произвольной композиции, предоставляющие в распоряжение обучаемого основные элементы и типы функций для моделирования определенной реальности. Они предназначены для создания модели объекта, явления, процесса или ситуации (как реальных, так и «виртуальных) с целью их изучения, исследования.

Демонстрационные программные средства, обеспечивающие наглядное представление учебного материала, визуализацию изучаемых явлений, процессов и взаимосвязей между объектами.

Учебно-игровые программные средства, предназначенные для «проигрывания» учебных ситуаций (например, с целью формирования умений принимать оптимальное решение или выработки оптимальной стратегии действия).

Досуговые программные средства, используемые для организации деятельности обучаемых во внеклассной, внешкольной работе, имеющие целью развитие внимания, реакции, памяти и т.д.

Всю совокупность требований, предъявляемых к ЭСУН можно разделить на три основные группы:

- психолого-педагогические требования;
- технические требования;
- эргономические требования.

Дидактические требования:

- научности;
- доступности;
- адаптивности;
- систематичности и последовательности обучения;
- компьютерной визуализации учебной информации;
- сознательности обучения, самостоятельности и активизации деятельности;
- прочности усвоения результатов обучения;
- развития интеллектуального потенциала;
- суггестивной (suggest — предлагать, советовать) обратной связи;
- единства образовательных, развивающих и воспитательных функций обучения;
- интерактивности обучения;
- системности и структурно-функциональной связанности;

Методические требования:

- обоснование выбора темы учебного предмета (курса);
- взаимосвязь и взаимодействие понятийных, образных и действенных компонентов мышления;
- отражение системы научных понятий учебной дисциплины в виде иерархической структуры.

Психологические требования:

- представление учебного материала должно соответствовать не только вербально-логическому, но и сенсорно-перцептивному и представленческому уровням когнитивного процесса;
- изложение учебного материала должно быть ориентировано на тезаурус и лингвистическую композицию конкретного возрастного контингента и специфики подготовки обучаемых;
- изложение учебного материала должно быть направлено на развитие как образного, так и логического мышления.

Технико-технологические требования:

- функционирование в существующих операционных системах;
- функционирование в локальном и сетевом режимах;
- максимальное использование современных средств мультимедиа и телекоммуникационных технологий;
- надежность и устойчивая работоспособность;

- защита от несанкционированных действий пользователей;

- простота, надежность и полнота инсталляции и деинсталляции и др.

Эргономические требования к ОЭИ строятся с учетом возрастных особенностей обучаемых, обеспечивают повышение уровня мотивации к обучению, устанавливают требования к изображению информации и режимам работы ОЭИ.

Основным эргономическим требованием является требование обеспечения гуманного отношения к обучаемому: организации в ОЭИ дружественного интерфейса, обеспечения возможности использования обучаемыми необходимых подсказок и методических указаний, свободной последовательности и темпа работы.

Можно выделить целый ряд эргономических требований к организации информации на экране:

- информация, предъявляемая на экране, должна быть понятной, логически связной, распределенной на группы по содержанию и функциональному назначению;

- при организации информации на экране следует избегать избыточного кодирования и неоправданных, плохо идентифицируемых сокращений;

- рекомендуется минимизировать на экране использование терминов, относящихся к ЭВМ, вместо терминов, привычных для пользователя;

- не следует для представления информации использовать краевые зоны экрана;

- на экране должна находиться только та информация, которая обрабатывается пользователем в данный момент.

Требования здоровьесберегающего и эргономического характера, предъявляемые к разработке и использованию ЭСУН соответствуют гигиеническим требованиям и санитарным нормам работы с вычислительной техникой.

Кроме того, ЭСУН должны учитывать следующие требования:

1. Информация по выбранному курсу должна быть хорошо структурирована и представлять собою законченные фрагменты курса с ограниченным числом новых понятий.

2. Каждый фрагмент, наряду с текстом, должен представлять информацию в аудио- или видео.

3. Текстовая информация может дублировать некоторую часть живых лекций.

4. На иллюстрациях должна быть контекстная подсказка.

5. Текстовая часть должна сопровождаться многочисленными перекрестными ссылками, позволяющими сократить время поиска необходимой информации, а также мощным поисковым центром.

6. Видеоинформация или анимации должны сопровождать разделы, которые трудно понять в обычном изложении.

Учет указанных требований позволит безболезненно пройти сертификацию.

4.3. Стандартизация и критерии качества в области электронного обучения

Одним из актуальных вопросов современного образования является оценка качества обучения с использованием сети Интернет и соответствующих сетевых инструментальных средств.

Условия образовательной деятельности в настоящее время характеризуются развитием электронного обучения (e-Learning), включающего в себя использование Интернет-технологий, электронных библиотек, учебно-методических мультимедиа-материалов, удаленных лабораторных практикумов, тренажеров и т.д. Электронное обучение предлагает унифицированные услуги вне зависимости от места и времени обучения, включает интерактивные формы взаимодействия обучаемых и преподавателей, а также прогрессивный контроль обучения. Методической основой электронного обучения является сетевой учебно-методический информационный комплекс (СУМИК).

Оценка качества СУМИК может быть априорной (экспертной), апостериорной (экспериментальной) и комбинированной (комплексной).

Экспериментальная оценка осуществляется посредством определенным образом спланированного и проведенного педагогического эксперимента. При этом предварительно должны быть обеспечены:

– разработанность гипотезы педагогического эксперимента;

– наличие программы экспериментальной работы;

– разработанность способов и приемов вмешательства в практику обучения;

– наличие условий для экспериментальной работы;

– разработанность путей и приемов фиксации хода и результатов эксперимента (форм документации);

– подготовленность участников эксперимента; надежность методики эксперимента.

При проведении экспертной оценки используется экспертиза – один из основных методов исследования в общей и педагогической квалиметрии. Для оценки качества наиболее часто применяется метод групповых экспертных оценок. В основе этого метода лежат следующие утверждения; во-первых, экспертная оценка имеет вероятностный характер и основывается на способности эксперта давать информацию (оценка в условиях неопределенности); во-вторых, считается, что, когда оценку дает не один, а несколько экспертов, истинное значение исследуемой характеристики находится внутри диапазона оценок отдельных

экспертов, т.е. обобщенное коллективное мнение представляется более достоверным; в-третьих, отбор экспертов, процедура общения с ними и обработка полученных экспертных оценок проводятся по определенному алгоритму. Во всех способах важным моментом становится выбор критериев.

Разработка электронного курса может быть представлена в виде нескольких этапов, на каждом из которых закладываются основные качественные характеристики [13]:

– целевая ориентация курса; содержание курса;

– мотивированность изучения курса (использование алгоритмов логической непрерывности, системы поощрения);

– возможность освоения учебного материала в зависимости от целей обучения (профессиональная потребность);

– методические возможности изучения курса (различные сценарии: самообучение, самоподготовка, работа в аудитории и т.д.);

– комплексность учебно-методического сопровождения (учебник, руководство по изучению дисциплины, сборник профессиональных задач, хрестоматия и т.д.);

– целесообразность иллюстративного материала; коммуникационные возможности курса;

– информационная поддержка; контроль знаний;

– возможность продвижения курса на международном рынке образовательных услуг;

– возможность обучения контингента с физическими ограничениями;

– возможность обновления учебного материала;

– лицензионная чистота используемых учебных материалов.

В педагогических экспериментах используют количественные и качественные критерии оценки.

К количественным критериям относятся:

– объем используемых знаний;

– коэффициент усвоения учебного материала, который равен отношению объема учебного материала, усвоенного учащимися в течение определенной единицы времени, к материалу, сообщенному учащемуся за то же время;

– коэффициент прочности усвоения учебного материала как отношение запомнившегося материала и материала, сообщенного учащимся в процессе обучения за определенный период времени.

Качественные критерии отождествляются с уровнями знания (понимания) учебного материала; овладения учебным материалом (умение фактически использовать усвоенное при решении практических задач); овладения интеллектуальными навыками (умение трансформировать усвоенный материал в новых условиях сознательно и оперативно).

Оценка качества СУМИК, функционирующих на базе информационных технологий, осуществляется на основе рекомендаций ряда международных организаций, консорциумов, национальных комитетов, сотрудничающих в сфере стандартизации элементов системного подхода к построению обучающих систем.

Среди этих организаций выделяются:

IMS Global Learning Consortium – международный образовательный консорциум, развивающий концепцию, технологии и стандарты обучения на базе системы управления обучением IMS (Instructional Management System);

IEEE LTSC – IEEE Learning Technology Standards Committee – комитет стандартизации в области технологий обучения, созданный в IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers);

AICC – Aviation Industry CBT Committee – комитет компьютерного обучения в авиационной промышленности;

ADL – Advanced Distributed Learning Initiative Network – организация распределенного обучения, основанная департаментом политики в области науки и технологий в администрации президента США (OSTP – White House Office of Science and Technology Policy) и министерством обороны США (DoD) как сеть распределенного обучения, обеспечивающая широкомасштабный доступ к образовательным ресурсам многих пользователей.

Этими организациями разработан ряд спецификаций.

Спецификации IMS. Система IMS включает спецификации:

IMS Content Packaging Specification – компоновка содержания учебников и учебных пособий;

IMS Learner Information Package Specification – описание данных об обучаемом;

IMS Metadata Specification – описание метаданных учебных материалов;

IMS Digital Repositories Interoperability – описание связей разных репозиториев;

IMS Question and Test Specification – описание типичных вопросов и средств тестирования;

IMS Digital Repositories – описание хранилищ цифровых данных и ряд других.

Эти спецификации предназначены для обеспечения распределенного процесса обучения, открытости средств обучения, интероперабельности обучающих систем, обмена данными о студентах между электронными деканатами в системах открытого образования. Распространение IMS спецификаций должно способствовать созданию единой информационно-образовательной среды, развитию баз учебных мате-

риалов, в том числе благодаря объединению усилий многих авторов при создании электронных учебников и энциклопедий.

Спецификация IMS Content Packaging Specification разработана в конце 2000 г. Совместимость учебных средств и систем обеспечивается применением специального формата (IMS Content Packaging XML format), основанного на языке разметки XML. Спецификация определяет функции описания и комплексирования учебных материалов, в том числе отдельных курсов и наборов пособий, в пакеты для сети КОС, поддерживающих концепции IMS. Пакеты (дистрибутивы) снабжаются сведениями, называемыми манифестом, о структуре содержимого, типах фрагментов, размещении учебных материалов. Манифест представляет собой иерархическое описание структуры со ссылками на файлы учебного материала. Каждый учебный компонент, который может использоваться самостоятельно, имеет свой манифест. Из манифестов компонентов образуются манифесты интегрированных курсов.

Спецификация IMS Learner Information Package посвящена созданию модели обучаемого, включающей его идентификационные (биографические) данные, сведения, характеризующие уровень образования индивида, цели, жизненные интересы, предысторию обучения, владение языками, предпочтения в использовании компьютерных платформ, пароли доступа к средствам обучения и т.п.. Эти сведения используются для определения средств и методики обучения, учитывающие индивидуальные особенности обучаемого. Они могут быть представлены в виде таблицы, иерархического дерева, объектной модели. Возможно использование рекомендаций этой спецификации для представления данных об авторах учебных материалов и преподавателях, что может быть полезно использовано в системах управления образовательным учреждением.

Назначение спецификации IMS Digital Repositories Interoperability – унифицировать интерфейс между различными наборами ресурсов – базами учебных материалов (репозиторями), используемыми в разных обучающих системах. Обращаться к репозиториям могут разработчики курсов, обучаемые, администраторы репозиториев, программные агенты. В спецификации оговорены основные функции обращений к репозиториям, инвариантные относительно структуры наборов. Это функции помещения учебного ресурса в базу, поиска материала по запросам пользователя, компиляции учебного пособия. Система управления репозиторием при этом осуществляет запоминание вводимых данных, доставку и экспозицию запрошенного материала соответственно. Репозитории могут быть ориентированы на форматы SQL, XML, Z39.50. Формат Z39.50 используют для поиска библиотечной информации, формат XQuery (XML Query) – для поиска XML-метаданных,

а протокол SOAP – для передачи сообщений. Доступ к репозиториям может быть непосредственным или через промежуточный модуль.

Определены сценарии действий пользователей при записи нового материала в репозиторий, при корректировке имеющихся материалов, поиске метаданных как в одном, так и сразу во многих репозиториях, и в случае посылки запроса по найденным метаданным непосредственно пользователем или программным агентом, заказе извещений на изменения в метаданных.

Описание метаданных в документе IMS Learning Resource Meta-Data Information Model базируется на соответствующем документе, разработанном в IEEE LTSC (P1484.12). Спецификация определяет элементы метаданных и их иерархическую соподчиненность. В их число входят различные элементы, характеризующие и идентифицирующие данный учебный материал. Всего в спецификации выделено 89 элементов (полей), причем ни одно из полей не является обязательным. Примерами элементов метаданных могут служить идентификатор и название материала, язык, аннотация, ключевые слова, история создания и сопровождения материала, участники (авторы и спонсоры) создания или публикации продукта, его структура, уровень агрегации, версия, технические данные – формат, размер, размещение, педагогические особенности, тип интерактивного режима, требуемые ресурсы, ориентировочное время на изучение, цена, связь с другими ресурсами, место в таксономической классификации и др. Каждый элемент описывается такими параметрами, как имя, определение, размер, упорядоченность, возможно указание типа данных, диапазона значений, пояснение с помощью примера.

Метаданные используются для правильного отбора и поиска единиц учебного материала, обмена учебными модулями между разными системами, автоматической компиляции индивидуальных учебных пособий для конкретных обучаемых.

В документе IMS Question and Test Specification описана иерархическая структура тестирующей информации (с уровнями пункт, секция, тест, банк) и даны способы представления заданий (вопросов), списка ответов, разъяснений и т.п. В спецификации приведены классификация форм заданий, рекомендации по сценариям тестирования и обработке полученных результатов.

Спецификации IEEE LTSC. В комитете по стандартизации образовательных технологий Learning Technology Standards Committee (LTSC) в IEEE создан ряд рабочих групп с дифференциацией направлений работ. Эти группы занимаются разработкой и развитием следующих документов:

P1484.1 – модель архитектуры образовательной системы (Architecture and Reference Model);

P1484.3 – терминологический словарь (Glossary);

P1484.11 – управление обучением (Computer Managed Instruction);

P1484.12 – метаданные обучающих средств (Learning Objects Metadata);

P1484.14 – семантика и замены (Semantics and Exchange Bindings);

P1484.15 – протоколы обмена данными (Data Interchange Protocols);

P1484.18 – профили платформ и сред (Platform and Media Profiles);

P1484.20 – определение компетенции (Competency Definitions).

Модель SCORM. SCORM (Shareable Content Object Reference Model) – промышленный стандарт для обмена учебными материалами на базе адаптированных спецификаций ADL, IEEE, IMS, Dublin Core, and vCard. Цели создания SCORM: обеспечение многократного использования учебных модулей, интероперабельности учебных курсов (их использования в средах разных КОС), легкого сопровождения и адаптации курсов, ассемблирования контента отдельных модулей в учебные пособия в соответствии с индивидуальными запросами пользователей. В SCORM достигается независимость контента от программ управления.

Первая версия объектной модели разделяемых образовательных ресурсов SCORM была представлена организацией ADL Initiative в начале 2000 г. Модель SCORM стала результатом обобщения многих проводившихся работ в области стандартизации обучающих средств для Internet. Версия 1.2 появилась в октябре 2001 г.

Основой модели SCORM является модульное построение учебников и учебных пособий, близкое к концепции модульных учебников, использованной в свое время при создании отечественной обучающей системы CTS. Модули (learning objects или instructional objects) учебного материала в SCORM называются разделяемыми объектами контента (SCO – Shareable Content Objects). SCO – автономная единица учебного материала, имеющая метаданные и содержательную часть. Совокупность модулей определенной предметной области называется прикладной энциклопедией или в SCORM библиотекой знаний (Web-репозиторием). Модули (SCO) могут в различных сочетаниях объединяться друг с другом в составе учебников и учебных пособий, для компиляции которых создается система управления модульным учебником (сервер управления контентом), наиболее часто используемое ее название – Learning Management System (LMS).

В SCORM используется язык XML для представления содержимого модулей, определяются связи с программной средой и API, даны спецификации создания метаданных. SCORM включает три части:

– введение (общая часть), в котором описываются основы концепции SCORM и перспективы ее развития;

– модель агрегирования модулей CAM (Content Aggregation Model) в законченные учебные пособия;

– описание среды исполнения (Run Time Environment), представляющей собой интерфейс между содержательной и управляющей частями и использующей Web-технологии и язык JavaScript. Эта часть опирается на модель данных и концепцию API, разработанную в AICC.

CAM включает:

– метаданные (Metadata Dictionary) с описанием назначения и типа содержимого модуля, сведениями об авторах, цене, требованиями к технической платформе и др.; эта часть CAM заимствована из спецификаций IEEE.

– XML-данные (Content Structure) о структуре контента. Язык XML в SCORM используется в виде версии CSF (Course Structure Format). С помощью CSF представляется структура учебного курса, определяются все элементы и внешние ссылки, необходимые для интероперабельности в рамках концепций IMS, IEEE и AICC. CSF основан на модели AICC Content Model.

– данные (Content Packaging) о способах объединения модулей в пособия на базе спецификации IMS Content Packaging specification. При этом каждый элемент автоматически получает уникальный идентификатор.

Система управления LMS состоит из нескольких компонентов, выполняющих одноименные функции:

– управление контентом (Content Management Service);
– визуализация (Delivery Service);
– упорядочение материала (Sequencing Service);
– администрирование курсов (Course Administration Service);
– тестирование (Testing/Assessment Service);
– моделирование обучаемых (Leaner Profile Service);
– определение траектории обучения (Tracking Service);
– коммуникация с системной средой (API Adapter).

Предусмотрено тестирование SCORM материалов, заключающееся в проверке адекватности представления материала с помощью CSF.

Благодаря модульной структуре, многократному использованию модулей в разных версиях учебных пособий и адаптации пособий к особенностям обучаемых достигается уменьшение стоимости обучения на 30 – 60%, времени обучения на 20 – 40%, повышается степень усвоения материала.

Следует отметить еще одну версию XML, используемую в КОС. Это созданная компанией Saba Software версия Universal Learning Format (ULF). Она также основана на концепциях IMS, ADL, IEEE. Ее назначение – реализация обменов учебными материалами между различными приложениями. На ULF разработаны каталоги метаданных, профили обучаемых, библиотеки классов и т.п.

Спецификация AECMA 1000D – технология представления технической документации, признанная в авиационной промышленности

(AECMA – European Association of Aerospace Constructors). В основе AECMA 1000D, как и в старших классах ИЭТР, лежит декомпозиция представляемого материала на модули. Модули включают идентификационную и содержательную секции, записанные на языках SGML или HyTime с иллюстрациями в форматах CGM или JPEG, и хранятся в специальной БД – Common Source Data Base (CSDB). Предусмотрена автоматическая простановка гиперссылок (для этого имеются соответствующие программные средства).

Рассмотренные спецификации предполагают следующие критерии качества в области электронного обучения:

– критерии авторской разработки (ориентация на опыт аудитории, стили обучения; ориентация на потребности аудитории; глубина когнитивного анализа задач; критерии определения стратегии; определение целей тьюторства; определение необходимых отношений между тьютором и учащимся);

– критерии проектирования учебных материалов (наличие материалов для разных категорий учащихся; разнообразие возможных учебных траекторий; предварительно определенное число траекторий учащегося; соответствие поставленным целям обучения);

– критерии процедуры тьюторства (линейное следование, одинаковое для каждого; сценарное следование, зависящее от предыстории);

– критерии адекватности моделирования (элементы интерактивности и презентации; адекватность реалиям рабочих мест);

– критерии поставки учебных материалов (качество графического материала; качество звука; время ожидания для выгружаемых учебных материалов и для ответа системы).

Анализ зарубежного опыта свидетельствует также о том, что при проектировании СУМИК в качестве необходимого элемента закладывается тестирование, проводимое по окончании изучения курса. В процессе тестирования студенты должны ответить на вопросы, цель которых – оценка эффективности изучения данного электронного курса.

Система экспертной оценки дидактических показателей качества сетевых курсов включает следующие элементы: цели оценки качества; исходные системные положения; процедура оценки дидактических показателей; оценка значений дидактических показателей; способ расчета индекса качества; интегральные показатели качества курса; экспертная оценка важности дидактических характеристик сетевых учебных курсов.

Однако какой бы метод оценки качества сетевого обучения ни использовался, необходимо учитывать, что сетевой учебно-методический комплекс должен соответствовать общим дидактическим принципам обучения (с этого и надо начинать оценку качества): научность содержания; доступность; адаптивность; связь с практикой; сознательность;

самостоятельность; наглядность; интерактивность; развитие интеллектуального потенциала обучаемого.

К дидактическим средства СМУИК относятся:

индивидуализация и дифференциация процесса обучения;

реализация контроля с обратной связью, с диагностикой и оценкой результатов учебной деятельности;

самоконтроль и самокоррекция;

самоподготовка учащегося путем компьютерного тренажа;

экономия учебного времени (без ущерба качеству усвоения учебного материала) за счет выполнения трудоемких вычислений и др.;

визуализация изучаемых процессов (наглядная демонстрация динамики изучаемых процессов;

наглядное представление скрытых в реальном мире процессов, наблюдение их в развитии, во временном и пространственном движении;

графическая интерпретация исследуемых закономерностей;

моделирование и имитация изучаемых или исследуемых процессов или явлений;

проведение лабораторных работ;

создание и использование информационных баз данных, необходимых в учебной деятельности, и обеспечение доступа к телекоммуникационной сети;

усиление мотивации обучения (игровые ситуации, погружение в информационно-предметную среду);

формирование компонентов определенного вида мышления;

формирования умения принимать рациональное решение или вариативные решения в сложных ситуациях;

формирование алгоритмической и информационной культуры.

С точки зрения педагогической целесообразности СУМИК должен удовлетворять следующим требованиям:

наполненность содержанием, которое может быть усвоено только с его помощью;

достижение относительной эффективности;

обеспечение достижения учебных целей и задач;

соответствие возрастным особенностям учащихся;

соответствие гигиеническим требованиям и санитарным нормам работы с вычислительной техникой;

учет индивидуальных особенностей обучаемых;

учет психологических характеристик взаимодействия.

Таким образом, развитие Интернет-обучения делает актуальным оценку качества сетевого обучения, а также разработку методик такой оценки. Можно принять методику, существо которой сводится к экспертной оценке численных значений показателей качества сетевого курса эксперта-

ми, которая покажет степень достижения цели обучения. При оценке качества сетевого обучения необходимо учитывать, что сетевой учебно-методический комплекс должен соответствовать общим дидактическим принципам обучения, а также принятым спецификациям.

4.4. Экспертные методы оценки электронных средств учебного назначения

Экспертная деятельность в области образования – система действий, выполняемых с привлечением экспертов, для анализа и оценки качества образовательного процесса с целью повышения обоснованности принимаемых решений в условиях частичной неопределенности, противоречий или конфликтов [57, 63].

Экспертные методы применяют сейчас в ситуациях, когда выбор, обоснование и оценка последствий решений не могут быть выполнены на основе точных расчетов.

Электронные средства учебного назначения относятся к объектам со слабопараметризуемыми характеристиками, неформализуемыми особенностями применения, дидактическими и психологическими факторами, не имеющими непосредственных, формальных признаков для использования при контроле. Кроме того, очевидно на качество влияют оформление, качество аудио- и видеоматериалов, алгоритмы, используемое программное обеспечение и т.д. Поэтому наиболее полным решением при проведении экспертизы учебных электронных изданий является использование методов экспертной оценки.

Методы экспертных оценок – это методы организации работы со специалистами-экспертами и обработки мнений экспертов. Эти мнения обычно выражены частично в количественной, частично в качественной форме.

Экспертные оценки бывают индивидуальные и коллективные.

В настоящее время разработаны методы экспертных оценок, позволяющих объективизировать полученные результаты. Основы теории экспертных оценок изложены, например, в [46].

При использовании метода экспертных оценок результаты экспертизы могут быть получены в разных шкалах. Основными из них являются [62]:

Шкала наименований (номинативная шкала). Это качественная шкала для измерения номинативных переменных величин. Каждое значение шкалы представляет специфическую категорию, в которую попадают значения переменной. Однако, хотя каждое значение шкалы отличается от других, их упорядочение и количественное сравнение друг с другом невозможно.

Порядковая (ординальная) шкала. Это качественная шкала для измерения значений порядковой переменной величины. Значения ординальной шкалы содержат информацию об их отношениях к другим значениям. Это информация о том, являются ли одни значения «больше, чем» или «меньше, чем» другие значения. Вместе с тем нет информации о том, «насколько больше» или «насколько меньше» эти значения.

Интервальная шкала. Это количественная шкала для измерения значений интервальной переменной. Она позволяет не только ранжировать порядок измеряемых значений, но также представлять их в количественной форме и сравнивать разницы между ними. Характерным признаком интервальной шкалы является отсутствие абсолютного нуля (начальная точка отсчета выбирается произвольно).

Шкала отношений. Это количественная шкала для измерения значений относительных переменных. Она имеет началом отсчета абсолютную нулевую точку.

В соответствии с [46] изложим основные методы экспертных оценок.

Методы экспертного оценивания.

I. Метод рангов.

При сравнении нескольких объектов, критериев, свойств каждому из них присваивается числовое значение из заранее определенной группы, выражающее значимость (вес) данного объекта. Максимальный вес соответствует наиболее предпочтительному объекту из сравниваемых объектов. Соответственно минимальный – наихудшему объекту. Данный метод целесообразно использовать, когда число объектов не превышает семи.

Порядок проведения экспертизы по методу рангов.

1. Все сравниваемые объекты или показатели предлагаются эксперту.

2. Эксперт должен поставить в соответствие каждому объекту числа по порядку, начиная с единицы (должно соответствовать наилучшему варианту). Разрешается ставить подряд одинаковые числа в случае, если альтернативы, по мнению эксперта, равны. Однако лучше избегать такой оценки. Таким образом, каждый объект получает ранг.

3. В случае если экспертизу проводит один эксперт, полученные ранги являются основой для проставления баллов. Если проводится групповая экспертиза, то все ранги, полученные от экспертов для каждого объекта, суммируются и по полученным суммам выставляются суммарные ранги R_i (наименьшей сумме ставится в соответствие суммарный ранг 1, следующей по величине сумме – 2 и т.д.).

4. Каждому рангу или суммарному рангу (в случае групповой экспертизы) в соответствие ставится балл B_i – величина противоположная рангам. То есть наибольший балл соответствует рангу 1, а 1 соответствует самому большому рангу R_i. При определении баллов необходимо выстроить сравниваемые объекты в порядке убывания вели-

чины ранга, а затем по возрастанию начиная с единицы проставить баллы. В случае, когда получены одинаковые ранги, то подсчитываются стандартизованные баллы B_i.

5. Вычисляется сумма.

6. Вычисляется значимость приоритета каждого объекта $V_i = B_i/S$.

Объект, получивший наибольший вес является наиболее значимым или лучшим из сравниваемых.

II. Метод попарного сравнения.

Метод позволяет оценить альтернативы путем простых парных сравнений.

Единственный недостаток метода заключается в его малой применимости при увеличении числа сравниваемых объектов из-за непропорционально быстрого роста единичных парных сравнений.

Порядок проведения экспертизы по методу попарного сравнения.

1. Пусть имеем n альтернатив решения проблемы. Составляется матрица попарного сравнения альтернатив, используя знаки «>,=,<». Знак «>» – означает, что i-я альтернатива X_i более предпочтительна, чем j-я альтернатива X_j, Знак «=» – означает, что i-я и j-я альтернативы равнозначны, то есть $X_i = X_j$; Знак «<» – означает, что i-я альтернатива менее предпочтительна чем j-я альтернатива, т.е. $X_i < X_j$.

2. Формируется квадратная матрица $A=||a_{ij}||$, где $i,j=1,2, \dots , n$. Знаки в матрице попарного сравнения заменяются на соответствующие им числа.

3. Определяются абсолютные приоритеты альтернатив. Для этого в каждой строке матрицы A складываются все элементы, получаем вектор-столбец сумм $A_{сум}$. Затем матрицу A умножаем на этот вектор-столбец $A_{сум}$ по правилам умножения матриц. Получаем вектор-столбец абсолютных приоритетов альтернатив B.

4. Определяется столбец относительных приоритетов альтернатив $B|$ путем нормирования по формуле: $B|_i = B_i / B$, где $i=1,\dots n$.

5. Альтернатива, для которой получено наибольшее значение $B|_i$, считается наиболее важной или предпочтительной из сравниваемых.

III. Метод расстановки приоритетов.

При решении задачи с помощью этого метода предполагается, что числовая мера степени выраженности признака неизвестна для всех, или, по крайней мере, для нескольких объектов, и преодоление этой неизвестности обычными формальными методами либо невозможно, либо требует значительных затрат труда и времени. В задаче расстановки приоритетов в качестве метода высказывания суждений экспертами принят метод попарных сравнений.

Порядок проведения экспертизы по методу расстановки приоритетов.

1. Порядок проведения экспертизы по методу начинается с расчета относительного приоритета каждого критерия. Его можно вычислить

методом попарного сравнения критериев или методом рангов. В итоге получаем вектор-столбец V.

2. Проводится сравнение альтернатив методом попарного сравнения отдельно по каждому критерию. В итоге для каждого критерия получим столбец относительных приоритетов альтернатив $B|_j$. Из этих r столбцов $B|_j$ составляется матрица относительных приоритетов $B|$: столбец относительных приоритетов по первому критерию ставится на первое место, затем справа к нему дописывается столбец относительных приоритетов альтернатив по второму критерию и т.д. В итоге получим матрицу размером nxr.

3. Вектор-столбец комплексных приоритетов альтернатив получается в результате умножения матрицы $B|$ на вектор V. В полученном столбце из n значений альтернатива, для которой получено наибольшее значение P_i считается наиболее важной или предпочтительной из сравниваемых.

IV. Метод экспертных оценок.

Если необходимо выбрать наиболее предпочтительную альтернативу по нескольким критериям и с участием нескольких экспертов, то часто используется метод экспертных оценок. Таким образом, метод экспертных оценок служит средством группового выбора.

Этапы проведения экспертизы.

1. Отбирается группа из m экспертов для решения представленной проблемы. В результате обсуждения эксперты должны сформировать список альтернативных решений задачи и список критериев оценки предлагаемых альтернатив.

2. При необходимости каждому эксперту в соответствии с уровнем знаний по данной проблеме присваивается вес.

3. Каждый эксперт независимо друг от друга проводит ранжирование критериев методом рангов.

4. Проводится экспертиза методом расстановки приоритетов.

5. Альтернатива, получившая наибольший обобщенный комплексный приоритет является наилучшей.

6. Достоверность решения полученного методами экспертных оценок зависит от степени согласованности мнений экспертов. Поэтому после проведения экспертизы необходимо проверить степень согласованности мнений экспертов. В зависимости от методов, использованных для оценки альтернатив, вычисляют различные показатели согласованности мнений экспертов: коэффициент конкордации или коэффициент согласия.

Указанные методы могут быть использованы, например, для выбора группы экспертов:

1. Эксперт высказывает мнение в виде соответствующего числа в предложенных рамках.

2. Эксперт может проранжировать участников.

3. Эксперт может разбить участников всей совокупности на отдельные подклассы.

4. Эксперт может попарно сравнивать оцениваемые объекты и сообщать, какой из них лучше.

В общем случае, независимо от метода оценки, проведение экспертизы включает в себя следующие этапы:

- формирование цели экспертизы;
- подбор экспертов;
- выбор методики проведения опроса;
- обработка полученной информации.

Экспертиза электронных средств учебного назначения проводится в соответствии с [21, 22, 57, 95] и включает следующие элементы.

Образовательные электронные издания и ресурсы (ЭИР) структурируются:

1. По назначению:

- поддержка и развитие учебного процесса (учебные ЭИР),
- информационно-справочные источники,
- ЭИР общекультурного характера;

2. По исполнению:

- издания на оптических (CD, DVD ...) и магнитных (дискета, ZIP ...) носителях,
- ресурсы в глобальных компьютерных сетях,
- ЭИР для локальных компьютерных сетей,
- комплексированные (диск/сеть) ЭИР;

3. По уровням образования:

- дошкольное,
- общее среднее,
- профессиональное,
- дополнительное,
- для лиц с ограниченными возможностями.

Образовательное электронное издание/ресурс подвергается комплексной экспертизе, включающей:

- техническую экспертизу,
- содержательную экспертизу,
- экспертизу дизайн-эргономики.

Техническая (программно-техническая) экспертиза определяет работоспособность продукта и его совместимость с аппаратно-программными комплексами различных конфигураций, дает оценку исполнения принятых стандартов и соответствия современному техническому уровню аналогичных продуктов.

Содержательная экспертиза определяет полноту смыслового содержания в предметной области, соответствие требованиям государ-

ственных образовательных стандартов, примерным учебным программам и другим нормативным требованиям, дает оценку педагогических и методических свойств издания/ресурса, его ценности для организованного учебного процесса и/или самостоятельных занятий.

Дизайн-эргономическая экспертиза оценивает качество компонентов ЭИР и дизайн в целом, психологические, эргономические, художественные качества продукта.

Таким образом, каждое электронное издание/ресурс исследуют по меньшей мере три эксперта разных профилей. Как правило, экспертизу каждого вида проводят от 1 до 3 экспертов.

По результатам экспертизы может быть принято одно из следующих решений:

- рекомендовать Минобразования России присвоить гриф;
- рекомендовать Заявителю доработать ЭИР с последующим рассмотрением на заседании секции;
- отклонить заявку на присвоение грифа.

ЭИР, впервые представленные на федеральную экспертизу, могут претендовать только на гриф «Допущено...». Издания и ресурсы, прошедшие апробацию в течение не менее одного года после получения грифа «Допущено...», могут претендовать на гриф «Рекомендовано...». Гриф «Допущено в качестве учебника...» также может предлагаться только при второй положительной экспертизе, после апробации с грифом «Допущено в качестве учебного пособия...».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренные материалы позволят получить представление об элементах использования информационных и коммуникационных технологиях в учебном процессе, особенностях создания и применения педагогических средств программного назначения.

Основными направлениями внедрения ИКТ в учебный процесс являются:

1. Повышение качества научной деятельности учащегося.
2. Формирование межпредметного мышления.
3. Углубление предметной подготовки.
4. Мониторинг качества образовательного процесса.
5. Реализация активных методов обучения.
6. Индивидуализация и дифференциация обучения.
7. Содействие активному включению учащихся в учебный процесс.
8. Повышение степени удовлетворения индивидуальных потребностей учащихся в образовании.

Эффективность применения ИКТ в учебном процессе зависит, в первую очередь, от умений методически грамотно организовывать и проводить учебные занятия, знаний приемов и методов использования средств информационно-коммуникационных технологий, знаний требований, предъявляемых к педагогическим программным средствам.

Указанные знания и умения должны способствовать развитию творческого потенциала педагога для дальнейшего саморазвития и самореализации и формированию системного мышления.

Следует отметить, что преподавателю не обязательно должен владеть сложным инструментарием создания педагогических программных средств, но он должен уметь поставить задачу и применить созданные средства в своей педагогической области.

Каждый педагог в своей профессиональной деятельности должен изучить возможности использования ИКТ и предложить более эффективные пути достижения целей образования, реализовать учебную деятельность в информационно-коммуникационной предметной среде.

Определяющим фактором эффективного использования ИКТ являются знания и навыки преподавателя в области применения и интеграции этих технологий в ходе обучения.

Как показано в [66] ИКТ-компетенция учителя – неразрывно связанные между собой как в содержательном, так и в деятельностном аспектах, научно-педагогические области:

- преподавание учебного предмета с использованием средств ИКТ;

- осуществление информационной деятельности и информационного взаимодействия между участниками учебно-воспитательного процесса в условиях использования потенциала распределенного информационного ресурса локальных и глобальной компьютерных сетей;

- экспертная оценка психолого-педагогической, содержательно-методической значимости электронных изданий образовательного назначения, электронных средств учебного назначения и учебно-методических комплексов, в состав которых они включены;

- предотвращение возможных негативных последствий использования средств ИКТ в образовательном процессе;

- автоматизация информационно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса и организационного управления учебным заведением на базе средств ИКТ, в которых учитель должен быть хорошо осведомлен.

Не следует забывать, что информационное общество – это общество, реализующее принцип «образование через всю жизнь».

Приложение 1

Временное положение об учебном электронном издании СГПИ

1. Общие положения

1.1. Настоящее Положение разработано в соответствии с:

- ФЗ от 9 июля 1993 г. N 5351-I «Об авторском праве и смежных правах»

(с изменениями от 19 июля 1995 г., 20 июля 2004 г.);

- приказом Министерства общего и профессионального образования Российской Федерации от 19.06.98 N 1646 «О создании Федерального экспертного совета по учебным электронным изданиям Министерства общего и профессионального образования Российской Федерации»;

- постановлением Правительства Российской Федерации от 29 марта 2002 г. № 194 «Об утверждении Положения о порядке присвоения учёных званий» (с изменениями 2006 г.);

- инструкцией по применению Положения о порядке присвоения учёных званий, утверждённой приказом Минобразования России от 14 июня 2002 г. № 2235 (с изменениями 2006 г);

- ГОСТ 7.83-2001 Межгосударственный стандарт Системы стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД) «Электронные издания. Основные виды и выходные сведения»;

- уставом СГПИ.

1.2. Электронное издание – это совокупность графической, текстовой, цифровой, речевой, музыкальной, видео-, фото- и другой информации, а также печатной документации пользователя. Электронное издание может быть исполнено на любом электронном носителе – магнитном (магнитная лента, магнитный диск и др.), оптическом (CD-ROM, DVD, CD-R, CD-I, CD+ и др.), а также опубликовано в электронной компьютерной сети, зарегистрировано в отраслевом фонде алгоритмов и программ.

1.3. К учебным электронным изданиям (далее по тексту – УЭИ) относятся электронные издания с содержанием, соответствующим полному учебному курсу или отдельным его частям по различным видам учебных работ и учебных дисциплин.

1.4. Статус официального УЭИ СГПИ может присваиваться следующим учебным электронным изданиям после проведение экспертизы на соответствие принятым требованиям:

1.4.1. слайд-конспекты;

1.4.2. банки тестовых заданий;

1.4.3. электронные учебники;

1.4.4. сетевые курсы;

1.4.5. виртуальные лаборатории;

1.4.6. электронные учебные пособия;

1.4.7. электронные учебно-методические комплексы.

1.5. Официальное учебное электронное издание НГТУ регистрируется в депозитарии электронных изданий НТЦ «Информрегистр» РФ или в Отраслевом фонде алгоритмов и программ государственного координационного центра информационных технологий при Федеральном агентстве по образованию.

1.6. При регистрации электронных средств обучения подтверждаются авторские права разработчиков ЭИ.

1.7. Научно-методический совет НГТУ может рекомендовать официальное УЭИ СГПИ к присвоению статуса электронного учебника или электронного учебного пособия с грифом регионального УМО для межвузовского использования или федеральным грифом Министерства образования и науки РФ.

1.8. При решении вопроса об избрании по конкурсу на должности профессорско-преподавательского состава (ППС) в качестве публикаций учитываются электронные издания, имеющие статус официального учебного электронного издания НГТУ или Министерства образования и науки РФ.

1.9. При решении вопроса о присвоении учёного звания доцента и профессора в качестве публикаций учитываются электронные издания, имеющие статус официального учебного электронного издания Министерства образования РФ (на основании инструкции по применению Положения о порядке присвоения учёных званий, утверждённой приказом Минобразования России от 14 июня 2002 г. № 2235).

1.10. В соответствии с «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации, «… К опубликованным работам, отражающим основные научные результаты диссертации, приравниваются ... программы для электронных вычислительных машин; базы данных …, зарегистрированные в установленном порядке…».

2. Порядок присвоения статуса

официального учебного электронного издания СГПИ

2.1. УЭИ, подготовленное в соответствии с п.1.2, п.1.4 и п.1.5 настоящего Положения, проходит предварительную экспертизу кафедры, на которой выполнена работа, и методической комиссии факультета. Процедура предварительной экспертизы УЭИ осуществляется в соответствии с Порядком экспертизы, предусмотренным в СГПИ для печатных учебных изданий.

2.2. Автор (авторы) УЭИ представляет в Управление информатизации (УИ) СГПИ:

- само электронное издание на соответствующем электронном носителе;
- сопроводительную печатную документацию пользователя;
- выписку из протокола заседания кафедры, на которой выполнена работа, заверенную председателем научно-методической комиссии факультета, с рекомендацией к утверждению статуса официального УЭИ СГПИ;
- дополнительные материалы, если это необходимо для экспертизы УЭИ.

2.4. В течение месяца с момента представления работы УИ совместно с учебно-методическим управлением (УМУ) и редакционно-издательским советом СГПИ организует и проводит следующие виды экспертиз:

1) психолого-педагогическую экспертизу;

2) экспертизу на соответствие структурной и формальной организации УЭИ заявленному виду учебно-методических материалов;

2) редакционную экспертизу;

3) технологическую экспертизу на корректное применение выбранных информационных технологий.

2.5. После проведения экспертиз НМЦ представляет автору и Научно-методическому совету (НМС) СГПИ заключение о соответствии либо несоответствии УЭИ требованиям, предъявляемым к учебно-методическим материалам СГПИ.

2.6. В результате рассмотрения представленной документации НМС может принять решение о проведении внешней содержательной экспертизы на соответствие содержания УЭИ заявленной дисциплине.

2.7. В случае заключения о несоответствии УЭИ предъявляемым требованиям:

2.7.1. Автору (авторам) передается заключение НМС, в котором указываются причины отказа в утверждении официального статуса УЭИ СГПИ. При этом само электронное издание на соответствующем электронном носителе и печатная документация пользователя возвращается автору (авторам) для доработки.

2.7.2. Отклоненный вариант ЭУИ может быть повторно представлен на рассмотрение в НМС после доработки в сроки, определенные НМС.

2.8. В случае положительного решения:

2.8.1. Научно-методический совет присваивает УЭИ статус официального учебного электронного издания СГПИ с размещением рекомендательного грифа СГПИ на титульном экране, первичной и вторичной упаковках УЭИ.

2.8.2. С автором (авторами) учебного электронного издания заключается авторское соглашение. В исключительных случаях по решению НМС с автором может быть заключен авторский договор.

2.9. Научно-методический совет СГПИ имеет право ходатайствовать перед ректоратом о выплате авторского вознаграждения за разработку УЭИ.

2.10. НМЦ СГПИ оформляет заявочную документацию на УЭИ, получивший официальный статус, для его регистрации в депозитарии электронных изданий НТЦ «Информрегистр» РФ или в отраслевом фонде алгоритмов и программ.

2.11. Научно-методический совет СГПИ может рекомендовать УЭИ, получивший официальный статус, к сертификации в системе РОСИНФОСЕРТ и получению «Сертификата соответствия программно-информационного продукта учебного назначения».

2.12. УЭИ, получивший статус официального издания СГПИ, передается в депозитарий института.

3. Права и ответственность сторон

Права и ответственность сторон определяются авторским соглашением на служебное произведение или авторским договором.

Приложение 2

ПОЛОЖЕНИЕ
о конкурсе электронных учебно-методических изданий среди преподавателей, сотрудников и аспирантов Ставропольского государственного педагогического института

1. Общие положения

1.1 Настоящее Положение определяет цели, задачи, порядок и условия проведения конкурса электронных учебно-методических изданий (ЭУМИ) среди профессорско-преподавательского и аспирантского состава Ставропольского государственного педагогического института.

1.2 Конкурс является важнейшим элементом системы стимулирования учебно-методической работы преподавателей СГПИ.

2. Цели и задачи конкурса

2.1 Цели конкурса:

– содействие формированию инновационной образовательной среды института на базе использования компьютерных обучающих, контролирующих и методических средств с учетом возможностей информационных ресурсов нового поколения;

– повышение качества разрабатываемых электронных учебно-методических изданий, отвечающих требованиям подготовки специалистов в высшей школе.

2.2. Задачи конкурса:

– повышение эффективности учебного процесса в СГПИ путем внедрения инновационных технологий обучения;

– выявление лучших компьютерных учебных (обучающих, контролирующих) и учебно-методических средств, реализующих новые образовательные технологии;

– оценка качества разработанных электронных учебно-методических изданий по специальностям и дисциплинам для их последующего включения в электронную базу СГПИ и использования в учебном процессе.

3. Основные положения

3.1. Для высшего педагогического образования в соответствии с целями и задачами учебного процесса осуществляется подготовка и издание ЭУМИ, которые должны содержать систематизированный материал по соответствующим областям знаний, обеспечивать творческое и активное овладение студентами знаниями, умениями и навыками в этой области. ЭУМИ должно отличаться высоким уровнем исполнения и ху-

дожественного оформления, полнотой информации, качеством методического инструментария, качеством технического исполнения, наглядностью, логичностью и последовательностью изложения.

3.2. Электронное издание – это (в общем случае) совокупность информационного, методического, дидактического, программного и иного обеспечения познавательной деятельности, объединенного общей целью и функционирующего в единой образовательной информационной среде с использованием специальных способов, программных и технических средств (графические, текстовые, цифровые, речевые, музыкальные, видео-, фото-, и др.).

Для СГПИ ЭУМИ дополнительно должно удовлетворять требованиям Временного положения об электронном учебном издании.

К учебным электронным изданиям относятся издания, разработанные по заказу Минобразования РФ, заказам региональных органов управления образованием, а также в инициативном порядке с содержанием, соответствующим полному учебному курсу или отдельным его частям по различным видам учебных работ и учебных дисциплин (лекция, семинар, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа, тест и др.).

Под учебным курсом в данном случае понимаются дисциплины вуза, включенные в утвержденный Минобразования РФ Государственный образовательный стандарт (в дальнейшем – ГОС) и примерный учебный план, а также дисциплины регионального и вузовского компонентов, специализаций и факультативные дисциплины.

3.3. Электронный учебник – основное учебное электронное издание, содержащее систематическое изложение учебной дисциплины и созданное на высоком научном и методическом уровне, полностью соответствующее федеральной составляющей дисциплины ГОС специальностей и направлений, определяемой дидактическими единицами стандарта и программой.

3.4. Электронное учебное пособие – это издание, частично или полностью заменяющее или дополняющее учебник по федеральной компоненте ГОС, по дисциплинам регионального и вузовского компонентов, специализаций и факультативных дисциплин и официально утвержденное в качестве данного вида издания.

Электронными учебными пособиями являются:

- издания по отдельным наиболее важным разделам дисциплин ГОС специальностей и направлений, по дисциплинам примерного и рабочего плана;
- сборники упражнений и задач;
- альбомы карт и схем;
- хрестоматии по дисциплинам примерного и рабочего учебного плана;
- указания по проведению педагогического эксперимента;
- указания к практикуму, курсовому и дипломному проектированию;

- справочники;
- энциклопедии;
- тренажеры и др.

3.5. К числу ЭУМИ также могут быть отнесены:

- автоматизированная обучающая система (АОС) – программно-методическое средство управления познавательной деятельностью обучаемых в процессе предметного целенаправленного обучения в интерактивном режиме без непосредственного участия преподавателя, формирующее знания, умения и навыки, осуществляющее мониторинг, анализ и оценку качества обучения и функционирующее в единой информационной среде;
- тренажер – программно-методическое средство, обеспечивающее усвоение и закрепление знаний, умений и навыков в самостоятельном решении конкретной задачи предметного обучения и оценку качества его усвоения;
- автоматизированная лабораторная работа – программно-методическое средство, обеспечивающее формирование умений и навыков в проведении экспериментальных исследований процессов в реальных объектах или их моделях, автоматизированную обработку результатов экспериментов, самостоятельную (обучаемым в интерактивном режиме) их оценку, включая подтверждение соответствующих положений теории, автоматический тестовый и функциональный контроль знаний и действий обучаемого;
- инструментальное средство – программное средство, обеспечивающее автоматизированное создание и функционирование АОС, электронных учебников, тренажеров, автоматизированных лабораторных работ.

Электронное издание может быть исполнено на любом электронном носителе, а также опубликовано в электронной компьютерной сети.

4. Перечень конкурсных материалов и требования к конкурсным работам

4.1. На конкурс принимаются:
- электронные учебники;
- электронные учебные пособия;
- электронные учебно-методические комплексы;
- педагогические тесты в компьютерной форме представления;
- АОС;
- тренажеры;
- автоматизированные лабораторные работы;
- инструментальные средства (программные оболочки).

4.2. Участник конкурса (отдельное лицо или авторский коллектив) должен представить в конкурсную комиссию заявку и комплект материалов, отвечающий по форме требованиям.

4.3. Представленные на конкурс ЭУМИ должны:

- соответствовать действующему стандарту высшего профессионального образования;
- формулировать решаемые образовательные задачи;
- соответствовать современному уровню развития знания;
- готовить студентов к использованию научных методов при решении задач теории и практики;
- ориентировать студентов на понимание изучаемого материала, на осмысление причинно-следственных связей, на выработку умения сопоставлять и сравнивать рассматриваемые процессы, явления, события, на формирование способности отличать главное от второстепенного, на видение теоретического и практического значения изучаемого материала;
- содержать методический аппарат, организующий самостоятельную работу студентов, развивающий их творческие способности;
- доступно и последовательно излагать учебный материал.

4.4. ЭУМИ должны быть, как правило, «лицензионно чистыми».

5. Порядок проведения конкурса

5.1. Конкурс проводится в два этапа.

5.2. На первом этапе в конкурсную комиссию представляются следующие материалы (в электронном и печатном виде):

- план-проспект ЭУМИ;
- аннотация к ЭУМИ;

5.3. На первом этапе организуется экспертиза поданных заявок и комплектов материалов, проводится анализ их качества. На этом этапе выявляются комплекты материалов, которые могут участвовать в следующем этапе конкурса.

5.4. На второй этап конкурса в конкурсную комиссию представляется собственно ЭУМИ и сопроводительная документация, разработанная в соответствии с временным Положениями об ЭУМИ СГПИ.

5.5. На втором этапе на основании результатов экспертизы определяются победители конкурса. Авторам (соавторам) ЭУМИ занявшим призовые места выдаются денежные премии.

6. Организация конкурса

6.1. Для проведения конкурса приказом по институту создается конкурсная комиссия в составе специалистов по информационным технологиям, методистов, предметников.

6.2. Конкурсная комиссия:

- координирует работу по проведению конкурса;
- принимает на рассмотрение заявки;
- утверждает процедуру рассмотрения представленных материалов;
- формирует экспертную комиссию для оценки поступивших материалов;

- осуществляет отбор заявок для второго этапа;

- рассматривает заключения экспертов и на их основе определяет победителей конкурса;

- готовит итоговый документ о результатах проведения конкурса;

- решает другие вопросы по проведению конкурса и подведению его итогов.

6.3. Оценки выставляются экспертами в балльной шкале путем установления соответствия между характеристиками представленных материалов и требованиями к качеству конкурсных материалов.

Итоговый балл определяется простым суммированием набранных баллов.

6.4. Преимущество при прочих равных условиях имеют ЭУМИ, зарегистрированные в депозитарии электронных изданий НТЦ «Информрегистр» РФ или в отраслевом фонде алгоритмов и программ Центра информационных технологий при Федеральном агентстве по образованию.

6.5. Утверждение результатов конкурса проводится на итоговом заседании конкурсной комиссии.

7. Сроки проведения конкурса и премирование победителей

7.1. Заявки на конкурс принимаются до _____.

7.2. Конкурс проводится в период с ____по _____.

7.2. Итоги конкурса будут подведены и объявлены до _____.

7.4. Заявки будут приниматься в____. Ответственный _____

7.5. Для победителей конкурса установлены денежные премии: первая в размере ____тыс. руб., две вторых по ____тыс. руб. и три третьих по ____тыс. руб.

7.6. Награждению подлежат только авторы (соавторы) изданий, являющиеся штатными работниками СГПИ.

7.7. В случае победы в конкурсе коллектива авторов премия распределяется в процентном соотношении в соответствии с их личным вкладом в разработку ЭУМИ, который должен быть отмечен конкурсной комиссией в итоговом отчете о проведении конкурса.

8. Критерии оценки конкурсных работ

1. Экспертиза ЭУМИ имеет целью определить:

- соответствие ЭУМИ виду учебного издания, временному положению, дисциплине и ее части, дополнениям к дисциплине (указаниям к практикуму, курсовому и дипломному проектированию, дидактическому материалу и т.д.);

- соответствие профессиональной программе (учебному плану) высшего, послевузовского образования;

- объем и качество продукции (по содержанию учебного электронного издания в целом и по его отдельным компонентам);

- полноту и новизну информации;

- качество методического инструментария, качество технического исполнения, наглядность, логичность и последовательность изложения, усвояемость материала и т.д.

2. Общими критериями оценки являются:

- уровень дисциплины, поддерживаемой изданием, в образовательном стандарте (федеральный – 10 баллов, региональный – 5 баллов, вузовский – 3 балла);

- подтвержденные документально результаты апробации в учебном процессе (межвузовская – 10 баллов, вузовская 5 баллов);

- явно выраженное соответствие инновационным методам в образовательном процессе (до 5 баллов);

- оригинальность методики изложения (до 5 баллов);

- наглядность представления материала (до 5 баллов);

- доступность языка изложения (до 5 баллов);

- научность (до 5 баллов);

- качество оформления (до 5 баллов);

- наличие элементов, обеспечивающих самостоятельную работу студентов (до 5 баллов);

- иные важные достоинства, одобренные комиссией (до 5 баллов);

- наличие свидетельства о государственной регистрации (10 баллов);

- степень адаптивности к индивидуальным особенностям обучаемых (до 10 баллов);

- удельный вес в обеспечении общего объема аудиторных занятий по дисциплине в соответствии с учебным планом (0.8 и более – 10 баллов, 0.5 и более – 5 баллов, 0.2 и более – 3 балла, менее 0.2 – 1 балл);

- эстетичность (до 5 баллов);

- степень и эффективность использования компьютерной анимации, видео- и аудиоэффектов и иных дидактических приемов (до 5 баллов);

- степень соответствия современным информационным и коммуникационным технологиям (до 5 баллов);

- степень обеспечиваемой автоматизации процесса создания электронных изданий (до 5 баллов);

- степень учета специфики профессиональной деятельности преподавателей (до 5 баллов).

3. В соответствии с действующей нормативной документацией также оцениваются следующие показатели качества ЭУМИ:

3.1. Педагогические параметры.

3.1.1. Дидактические показатели:

- научность;

- доступность;

- адаптивность;

- наличие самостоятельного и активного обучения;

- прочность усвоения результатов обучения;
- интерактивность диалога.

3.1.2. Методические показатели:
- учет своеобразия и особенностей конкретной дисциплины;
- учет специфики соответствующей науки;
- реализация современных методов обработки информации.

3.1.3. Эргономические параметры:
- учет возрастных и индивидуальных особенностей обучаемых;
- обеспечение повышения уровня мотивации обучения;
- требования к организации диалога;
- требования к цветовым характеристикам;
- требования к буквенно-цифровой символике и знакам;
- требования к пространственному размещению информации на экране дисплея.

3.1.4. Эстетические параметры:
- соответствие эстетического оформления функциональному назначению ЭУМИ;
- соответствие цветового колорита назначению ЭУМИ и эргономическим требованиям;
- упорядоченность и выразительность графических и изобразительных элементов.

3.2. Функциональные параметры.

3.2.1. Программно-технические параметры:
- устойчивость к ошибочным и некорректным действиям пользователя;
- соответствие функционирования ЭУМИ описанию в эксплуатационной документации;
- защита от несанкционированных действий пользователя.

3.2.2. Показатели интерфейса:
- наличие системы меню;
- использование графики;
- наличие контекстно-зависимой системы помощи;
- поддержка манипулятора типа «мышь»;

3.3. Каждый из показателей качества при проведении экспертизы оценивается по 100-балльной шкале на основе экспертных оценок с последующим взвешенным суммированием.

ЛИТЕРАТУРА

I. Печатные издания:

1. Абросимов А.Г. Информационно-образовательная среда учебного процесса в вузе. – М.: Образование и Информатика, 2004. – 256 с.
2. Аванесов В.С. Научные проблемы контроля знаний. М., 1994.
3. Аленичева Е.В., Монастырев П.В. Электронный учебник (проблемы создания и оценки качества) // Высшее образование в России, №1, 2001.
4. Афанасьев В.Г. Человек в управлении обществом. – М., 1977.
5. Балаев А.А. Активные методы обучения. – М.: Профиздат, 1986.
6. Белкин, А.С. Педагогический мониторинг образовательного процесса в вузе / А.С. Белкин // Материалы российской научно-практической конференции / Шадрин. гос. пед. ин-т. – Шадринск, 2000.
7. Беляев М.И., Вымятнин В.М., Григорьев С.Г. и др. Теоретические основы создания образовательных электронных изданий. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. – 86 с.
8. Беспалько В.М. Мониторинг качества обучения – средство управления образованием. – М., 1996.
9. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 190 с.
10. Беспалько В.П. Элементы теории управления процессом обучения. – М.: Знание, 1970. – 80с.
11. Благодатских В.А. Стандартизация разработки программных средств: учеб. пособие / В.А. Благодатских, В.А. Волнин, К.Ф. Поскакалов / под редакцией О.С. Разумова. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 288 с.
12. Бурносова О.В. Использование учебных телеконференций в обучении студентов.
13. Тоискин В.С., Красильников В.В. Стандартизация и критерии качества в области электронного обучения – Вестник СГПИ, 2006.
14. Вострокнутов И.Е. Теория и технология оценки качества программных средств образовательного назначения. – М.: Госкоорцентр информационных технологий, 2005. – 300 с.
15. ВТУ 115.410010-96 «Информационные технологии. Программные средства учебного назначения – педагогические программные средства. Оценка качества. Термины и определения».
16. ВТУ 115.410011-96 «Информационные технологии. Программные средства учебного назначения – педагогические программные средства. Оценка качества. Эргономические требования».
17. Выготский Л.С. Педагогическая психология. – М. АСТ, 2005.
18. Гершунский Б.С. Философия образования. М.: Московский психолого-социальный институт, Флинта, 1998. – 432 с.
19. Горб В.Г. Педагогический мониторинг образовательного процесса как фактор повышения его уровня и результатов // Стандарты и мониторинг, 2000, – № 5.
20. ГОСТ Р ИСО/МЭК 62-2000 Государственный стандарт Российской федерации Общие требования к органам, осуществляющим оценку и сертификацию систем качества Госстандарт России.
21. ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 «Информационные технологии. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению».
22. ГОСТ-28195-95 «Оценка качества программных средств. Общие положения».

23. Григорьев С. Г., Информатизация образования. Фундаментальные основы. Учебник для студентов педагогических вузов и слушателей системы повышения квалификации педагогов – М., 2005.
24. Гришина М.Н., Дик П.Ю., Рудакова Д.Т. Перспективы развития интернет-конференций в системе российского образования. Тезисы доклада. – RELARN-2005.
25. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения – М., 1986.
26. Деревина А.Ю., Кошелев М.Б., Семикин В.А. Об одном подходе к созданию электронных учебников гуманитарного направления //Электронные учебники и учебно-методические разработки в открытом образовании: Тез. докл. семинара (7.09.2000 года, г. Москва) – М.: Изд-во МЭСИ, 2000. – С.65 – 68.
27. Егоров А.Ф. Основные направления информатизации университета //Информационные технологии в учебном процессе университета: Сб. науч. тр. / РХТУ им. Д.И. Менделеева. М., 2000. – С.5.
28. Зимина О.В. Печатные и электронные учебные издания в современном высшем образовании: Теория, методика, практика. – М.: МЭИ, 2003.
29. Интернет-технологии в образовании: Учебно-методическое пособие. Ч.3. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2002.
30. Использование современных информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе: Учебно-методический комплект для системы педагогического образования / Под общ. ред. А.М. Семибратова. – М.: АПК и ПРО, 2004. – 200 с.
31. Кайнова Э.Б. Критерии качества образования: основные характеристики и способы измерения. – М., 2005.
32. Красильников В.В., Тоискин В.С. Основы разработки педагогических тестов: Учебно-методическое пособие. – Ставрополь: ООО «Бюро новостей», 2005. – 128 с.
33. Красильникова В.А. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебное пособие / В.А. Красильникова. – М.: ООО «Дом педагогики», 2006. – 231 с.
34. Крулехт М.В., Тельнюк И.В. Экспертные оценки в образовании – М.: Академия, 2002.
35. Кузнецова А.Г.Развитие методологии системного подхода в отечественной педагогике. – Хабаровск: ХК ИППК ПК, 2001. – 152 с.
36. Кулагин В.П., Найханов В.В., Овезов Б.Б., Роберт И.В., Кольцова Г.В., Юрасов В.Г. Информационные технологии в сфере образования. – М.: Янус-К, 2004. – 248 с.
37. Лаврентьев В.Н., Пак Н.И. Электронный учебник // Информатика и образование, №9, 2000.
38. Лапчик М.П. Информатика и информационные технологии в системе общего и педагогического образования. Монография. – Омск: изд-во Омского гос.пед. ун-та, 1999. – 294 с.
39. Леонтьев А.Н. Психология познавательной деятельности. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1978.
40. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М., 1981.
41. Майоров А.Н. Мониторинг в образовании. – М.: Интеллект-центр, 2005.
42. Матрос Д.Ш., Полев Д.М., Мельникова Н.Н. Управление качеством образования на основе новых информационных технологий и образовательного мониторинга. – М.: Педагогическое общество России, 1999. – 96 с.
43. Матрос Д.Ш. Электронная модель школьного учебника // Информатика и образование. 2000. – № 8.

44. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Под ред. Е.С. Полат – М., 2000.
45. Образцов П.И., Косухин В.М. Дидактика высшей военной школы: Учебное пособие. – Орел: Академия Спецсвязи России, 2004. – 317 с.
46. Орлов А.И. Экспертные оценки. Учебное пособие. – М.:,2002.
47. Открытое образование – стратегия XXI века для России / Под ред. В.М. Филиппова и В.П. Тихомирова. – М.: МЭСИ, 2000. – 356 с.
48. Патаракин Е.Д. Социальные сервисы Веб 2.0 в помощь учителю. – М., 2007.
49. Педагогические информационные технологии и картина мира в непрерывном образовании (Информологический аспект) / Под. ред. В.А.Извозчикова. – СПб., 1997.
50. Полат Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина – М.: Академия, 2007 – 368 с.
51. Постановления правительства Российской Федерации от 28 августа 2001 года №630 «О федеральной целевой программе «Развитие единой образовательной информационной среды (2001 – 2005 годы)», Паспорт федеральной целевой программы «Развитие единой образовательной информационной среды (2001 – 2005 годы)»
52. Разработка электронных учебных изданий: Справ. пособие. / В.П. Трубин, П.Г. Денисов, Ю.М. Передрей / Под ред.проф. В.В. Усманова. – Пенза: Изд-во Пенз. технол. ин-та, 2001. – 34 с.
53. Роберт И.В. Информатика, информационные и коммуникационные технологии: Учебно-методическое пособие. Раздел I. Информация, информационная деятельность, информационное взаимодействие. – М.: Изд-во УРАО, 2001. – 32 с.
54. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. – М.: «Школа-Пресс», 1994. – 205 с.
55. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). – М: ИИО РАО, 2007. – 234 с.
56. Роберт И.В., Самойленко П.И. Информационные технологии в науке и образовании. – М., 1998. – 177 с.
57. Руководство по оценке методических параметров программного средства учебного назначения / Компьютерные учебные программы, № 1 (24). – М.: ИНИНФО, 2001 – С. 57 – 67.
58. Савельев А.Я. Высшее образование и компьютеризация / А. Савельев, В. Венда – М.: Прогресс ,1989.
59. Смолкин А.М. Методы активного обучения – М, 1991.
60. Современная гимназия: взгляд теоретика и практика / Под ред. Е.С. Полат – М., 2000.
61. Социальные сервисы Веб 2.0 в помощь учителю / Е. Д. Патаракин – 2-е изд., испр. – М: Интуит.ру, 2007. – 64 с.
62. Стивенс С.С. Математика, измерения и психофизика. В кн.: Экспериментальная психология. / Ред. С.С. Стивенс – М., Изд. «Иностранная литература», 1960, – Т.1, – С. 5 – 78.
63. Субетто А.И. Квалитология образования. – СПб, М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2000. – 220 с.
64. Теоретические основы создания образовательных электронных изданий. Беляев М.И., Вымятин В.М., Григорьев С.Г. и др. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. – 86 с.
65. Теория и практика создания образовательных электронных изданий. – М.: Изд-во РУДН, 2003. – 214 с.

66. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. – М.: ИИО РАО, 2006. – 88 с.
67. Тыщенко О.Б. Диалоговое взаимодействие в системе «человек – компьютер» // Компьютерная хроника, 1999, – № 9 – С. 33 – 36.
68. Ханнанов А.Д. Коммуникационные модели образовательного Рунета. // Междисциплинарный семинар «Информационное общество: экономика, социология, психология, политика и развитие Интернет-коммуникаций», 2001.
69. Хуторской А.В. Современная дидактика: Учеб. для вузов / Хуторской А.В.; Гл. ред. Е. Строганова. – СПб.: Питер, 2001. – 536 с.
70. Ястребцева Е.Н. Пять вечеров. – М.: Федерация Интернет-образования, 2001.

II. Интернет издания:

71. Web 2.0 за окном: http://lib.indi.ru/technology/
72. Баврин П.А. Методические рекомендации по комплексной оценке качества информационных образовательных ресурсов: http://www.humanities.edu.ru/index.html
73. Богословский В.И. Информационное сопровождение образовательного процесса в педагогическом университете ИТО-2001 / Секция IV http://ito.edu.ru/2001/ito/index.html
74. Бурносова О.В. Использование учебных телеконференций в обучении студентов.
75. В.Г. Климов Электронный компьютерный учебник как инструмент обучения конкурентоспособного специалиста на основе информационно-коммуникационных технологий образования: http://www.den-za-dnem.ru/page.php
76. Васильева Е., Гелеверя Т., Нумерова Н. Об одном подходе к организации системы телеконференций в среде дистанционного обучения.
77. Вымятнин В.М., Демкин В.П., Можаева Г.В., Руденко Т.В. Мультимедиа-курсы: методология и технология разработки – Томск, 2003: http://ido.tsu.ru/ss/?unit=223
78. Гришина М.Н., Дик П.Ю., Рудакова Д.Т. Перспективы развития интернет-конференций в системе российского образования – RELARN-2005. Тезисы доклада. http://www.relarn.ru:8080/conf/conf2005/section3/3_07.html
79. Информационные и комуникационные технологии в современном открытом образовании: http://www.ido.edu.ru/open/ikt/
80. Использование интерактивных досок по предметам: http://www.smartboard.ru/view_s321_mid_r321_1131617522.htm
81. Карев Н. Web 2.0 – революция или фарс? http://www.infoman.ru/Articles.nsf/Articles
82. Клименко И.М. – «Проект Ахей» Мониторинг как педагогическая и управленческая технология: http://mmj.ru/editions.html
83. Компьютерная коммуникационная среда: http://www.kspu.karelia.ru/~kafinfor/kom/
84. Майоров А.Н. Мониторинг образования – не цель, а средство // Школьное обозрение, 2002. – № 1. http://www.ecsocman.edu.ru/db/msg/120106.html
85. Матрос Д.Ш. Педагогический мониторинг: http://scholar.urc.ac.ru/ped_journal/numero4/pedag/matros.html.ru
86. Матрос Д.Ш., Боровская Е.В., Залманов П.Б., Полев Д.М., Чередниченко А.В. Педагогико-психологический мониторинг: http://ito.edu.ru/1995/c/matros.html
87. Оценка работы участников учебной телеконференции: http://wiki.irkutsk.ru/index.php/Оценка_работы_участников_учебной_телеконференции

88. Павлова Т.Л., Сваровская А.И. Новые информационные и педагогические технологии: http://www.websib.ru/ites/2000/index.html
89. Писарева Галина Анатольевна Диалоговые технологии обучения студентов http://festival.1september.ru/articles/511013/
90. Подготовка и проведение учебных курсов в заочно-дистанционной форме обучения Под редакцией профессора И.А. Цикина. Методические рекомендации преподавателям. – Изд-во СПбГТУ, 2000. http://www-2net.spbstu.ru/CD_ED/method-rec/conten.html
91. Полат Е.С. Метод проектов: http://iteach.arpteka.ru/metodika/a_2wn3.html
92. Полат Е.С. Новые педагогические технологии. Курс дистанционного обучения для учителей: http://scholar.urc.ac.ru/courses/Technology
93. Портал. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. http://www.ict.edu.ru/
94. Постановление Президиума Российской академии образования 2006. Координация научных исследований в области экспертизы и сертификации педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий: http://www.iiorao.ru/iio/pages/NIR/result/nauch_org_merop/
95. Проект «Стандарт отрасли «Информационная технология». Сертификация средств и систем в сфере информатизации. Программные средства учебного назначения»: http://www.informika.ru/koi8/goscom/cinorgan/fundpr/stand.html
96. Психология и педагогика: http://www.ido.edu.ru/ffec/psych/psych.html
97. Р.М. Идрус Роль преподавателя на телеконференции: http://www.webtutor.ru/db/wb/
98. Сектор информационных систем дистанционного обучения Междисциплинарного центра СПбГУ: http://dl.nw.ru/
99. Сектор информационных систем дистанционного обучения Междисциплинарного центра СПбГУ: http://dl.nw.ru/theories/
100. Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса. Компьютерные (новые информационные) технологии обучения: http://www.rusedu.info/Articles.html
101. Служба тематических толковых словарей: http://www.glossary.ru/index.htm
102. Технический комитет по стандартизации 461 Информационно-коммуникационные технологии в образовании (ИКТО): http://www.tk461.stankin.ru/
103. Тришина С.В. Теоретические аспекты проектирования баз знаний электронного учебника – Интернет-журнал «Эйдос», 2004. http://www.eidos.ru/journal/2004/0419.htm
104. Учебно-методический комплекс дисциплины «Технологии баз данных и знаний»: http://www.bseu.by/ffbd/tohod/default.htm
105. Хуторской А. В. Место учебника в дидактической системе: http://www.eidos.ru/journal/science.htm

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 3

1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ИНФОРМАЦИОННО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫХ МОДЕЛЕЙ В ОБУЧЕНИИ

1.1. Педагогические технологии как объект информационно-коммуникационных технологий 6
1.2. Информационные технологии обработки данных 11
1.3. Компьютерные технологии интерактивного доступа 23
1.4. Автоматизированные обучающие системы 28

2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

2.1. Активизация познавательной деятельности – основа использования информационно-коммуникационных технологий 39
2.2. Метод проектов 42
2.3. Телеконференции в образовательном процессе 48
2.4. Сервисы WEB 2.0 как средство создания саморазвивающейся педагогической среды 54
2.5. SMART-технологии (интерактивные доски) 60

3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ, ОЦЕНКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ

3.1. Педагогическая информационная система мониторинга качества образования 64
3.2. Структура педагогического контроля 68
3.3. Информационные технологии и тестирование 74
3.4. Архитектура тестовых программ 84
3.5. Модель оценки качества знаний 89

4. ЭКСПЕРТНЫЕ И АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ОЦЕНКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

4.1. Сертификация электронных программных средств учебного назначения 96
4.2. Критерии оценки педагогических средств учебного назначения 101
4.3. Стандартизация и критерии качества в области электронного обучения 106
4.4. Экспертные методы оценки электронных средств учебного назначения 115

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 121

ЛИТЕРАТУРА 134

Корректор Е.В. Лисицына
Компьютерная верстка П.Г. Немашкалов

Подписано в печать 27.10.08

Формат 60x84 1/16 *Усл.печ.л. 8,14* *Уч.-изд.л. 7,25*
Бумага офсетная *Тираж 100 экз.* *Заказ 51*

Типография ООО «Борцов»,
г. Ставрополь, ул. Семашко 16.
Тел./факс: (8652) 35-85-58.