

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ АККРЕДИТОВАННОЕ ЧАСТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"СОВРЕМЕННАЯ ГУМАНИТАРНАЯ АКАДЕМИЯ"

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПРИНДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

КОЛЛЕКТИВНАЯ МОНОГРАФИЯ

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И СЕТЕВЫЕ
РЕСУРСЫ В ОБРАЗОВАНИИ**

МОСКВА – 2015

УДК 378.147.88

ББК 32.971

Ч71

Рецензенты:

Авторы:

Я.А. Ваграменко, О.М. Карпенко, С.И. Берил, Г.Ю. Яламов, А.Ю.

Долгов

¹ Информационные технологии и сетевые ресурсы в образовании (Коллективная монография) / О.М. Карпенко, С.И. Берил, Г.Ю. Яламов, А.Ю. Долгов, под общ. ред. Я.А. Ваграменко – М:Изд-во «СГА», 2015. – 241 с.

ISBN

В монографии рассмотрены актуальные вопросы применения информационных технологий в процессе обучения, сетевого взаимодействия обучаемых, в том числе с использованием возможностей вебинаров, социальных сетей и сетевых ресурсов. На примере Приднестровья анализируется роль информационно-коммуникационных технологий в интеграционных процессах информатизации образования на постсоветском пространстве.

УДК 378.147.88

ББК 32.971

© Коллектив авторов, 2015

ISBN

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Гл.1. РЕСУРСЫ СЕТЕВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ	
1.1. Сетевое информационное взаимодействие студентов и учащихся школы	6
1.2. Сетевые информационные системы для самообучения	
1.2.1. Архитектура информационной системы для самообучения	17
1.2.2. Контент информационной системы для самообучения	23
1.2.3. Архитектура интеллектуальной информационной системы, обеспечивающей вариативность траекторий самообучения	37
1.3. Мобильные рабочие интернет-группы для решения задач коллективного творчества	58
1.4. Методика разработки информационных образовательных ресурсов, обеспечивающих формирование коллегиальной среды обучения	
1.4.1. Реализация коллегиальной среды обучения на базе вебинара ..	67
1.4.2. Социальная сеть как эффективный инструмент формирования коллегиальной среды обучения	111
Гл.2. РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕВЫХ СИСТЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	
2.1. Информационное сетевое обеспечение молодежной среды	
2.1.1. Архитектура сетевой системы информационного обеспечения молодежной среды	142
2.1.2. Содержание сетевой системы информационного обеспечения молодежной среды	156
2.4. Портал информатизации образования	164
Гл.3. ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА УНИВЕРСИТЕТА	

3.1. Применение российских информационно-технологических подходов к методологическим основам профессионального образования в Приднестровье	173
3. 2. Система мониторинга состояния вуза	193
3. 3. Информационная система «Электронный университет» на примере ПГУ им. Т.Г. Шевченко	205
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	232
ЛИТЕРАТУРА	235

ВВЕДЕНИЕ

В истории человечества периодически возникают неординарные явления, связанные с переломными моментами общественного и технического развития. В современных условиях система образования переживает последствия бурного роста информационных технологий на пороге XXI века, что привело к созданию постиндустриального информационного общества. Поэтому большое внимание уделяется профессионально-компетентностной подготовке молодежи в новых социально-экономических условиях развития общества. В программе профессионального образования все большую роль играет качественно новая функция – подготовка специалиста, способного принимать активное участие в современной научной, производственной и социальной деятельности общества. В связи с этим перед системой профессионального образования России была поставлена задача подготовки высококомпетентных и постоянно включенных в систему непрерывного образования специалистов. Непрерывность как принцип модернизации профессионального образования обеспечивает преемственность различных ступеней образования и одновременно многомерное движение личности в образовательном пространстве.

В проекте «Российское образование 2020» отмечается, что профессиональное образование заключается в подготовке квалифицированного, конкурентоспособного, компетентного, ответственного работника, свободно владеющего своей профессией,

ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности. Самообразование руководителей и педагогов продолжает процесс их профессионального развития.

В этой книге рассматриваются различные аспекты информатизации профессионального образования, появление новых форм и видов информационных технологий и создание на их базе новых подходов как к образовательному процессу в целом, так и к отдельным направлениям. На примере Приднестровья представлены особенности внедрения современных российских образовательных стандартов и процесс интеграции системы образования Приднестровской молдавской республики в российское образовательное пространство. Рассматриваются вопросы модернизации структуры образовательного учреждения и системы управления вузом на основе информационных технологий, с применением различных баз данных и взаимосвязей между ними. Обсуждается проблема проектирования, разработки и внедрения автоматизированной информационной системы управления вузом с целью постоянного мониторинга образовательных и административных процессов, сбора статистической информации и адекватного реагирования на современные вызовы.

Приведено программное и учебно-методическое обеспечение комплекса «Вебинар», разработанного специалистами Современной гуманитарной академии, позволяющего проводить дискуссии по актуальным вопросам и проблемам, коллоквиумы с докладами, коллегиальные экзамены, принимаемые комиссией студентов у своего коллеги в устной форме, осуществлять процесс оценки письменных творческих работ студентов, таких как эссе, рефераты, учебные задания, курсовые работы, отчеты по практикам. Исследованы проблемы организации учебной деятельности в социальных сетях и её использования в учебном процессе по всем направлениям подготовки.

Приведена концепция и примеры формализаций тестовой составляющей экспертной системы самообучения, являющиеся инструментами математического моделирования процесса обучения, которые получают дальнейшее свое развитие в рамках

формализованных алгоритмов и программного инструментария для компьютерного моделирования реальных процессов обучения.

1. РЕСУРСЫ СЕТЕВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

1.1. Сетевое информационное взаимодействие студентов и учащихся школы

В соответствии с национальной доктриной образования Российской Федерации, принятой на период до 2025 года, государство в сфере образования обязано обеспечить сохранение и развитие единого образовательного пространства России, академическую мобильность обучающихся, условия для сознательного и открытого сотрудничества учащихся [4]. В условиях, когда распространение инноваций все больше устроено по сетевому принципу, формирование телекоммуникационных научно-образовательных сетей является основополагающим в создании единого научно-образовательного пространства, организации сетевого взаимодействия студентов и учащихся. В свою очередь, такое сетевое взаимодействие приводит к резкому усилению эффективности их совместной научно-образовательной деятельности, способствует опережающему характеру исследований и образовательных программ, ускорению внедрения результатов работ, достижению положительных социальных эффектов, обеспечивающих равные права и возможности научно-педагогических работников, учащихся и студентов. Сетевое информационное взаимодействие становится одним из наиболее эффективных механизмов развития научно-образовательной деятельности и решения актуальных задач модернизации образования, развития виртуальной мобильности в образовании. При правильной организации сетевого информационного взаимодействия достигаются следующие социально-экономические эффекты:

- повышение эффективности инновационной научно-образовательной деятельности участников сети;
- повышение интеграционных процессов между учреждениями образования, науки и бизнеса;
- сохранение и развитие преемственности между средней и высшей ступенью образования;

- улучшение социальной ориентации учащихся и достижение социального равенства в получении образования;
- расширение возможности получения образования, повышение академической мобильности;
- создание условий для воспроизводства высококвалифицированных кадров;
- улучшение социальной сферы экономики России;
- формирование позитивного имиджа научных достижений в области высоких технологий, повышения интереса молодежи к научно-техническому образованию, привлечения талантливой молодежи в науку.

Сетевое информационное взаимодействия обучаемых (студентов и учащихся школ), в данном случае основано на потенциале и возможностях ИКТ и совместной (коллективной, групповой) научно-образовательной деятельности. Информационно-коммуникационные технологии опосредуют не просто взаимодействие обучаемых (студентов и учащихся школы), но и их работу в режиме учебного сообщества по достижению определенных целей обучения и научной деятельности (разрешение научно-образовательных проблем), созданию сетевых учебных ресурсов, «разделяя между собой зоны ответственности» [4]. Сетевое взаимодействие – феномен нашего времени, который таит в себе огромный потенциал, оно позволяет реализовать его суммирующие эффекты в коллективной научно-образовательной деятельности обучаемых.

Проблема организации сетевого информационного взаимодействия приобретает актуальный характер и в связи с создаваемыми в виртуальном пространстве так называемыми *мобильными рабочими группами*. Как показано в, такие группы взаимодействуют для решения конкретных практических задач и в образовательном процессе – это не только информационная культура и реальная практика коммуникаций, но и важнейший паттерн ролевых функций в получении и воспроизводстве знаний участников. Объектом исследования авторов являлась совместная работа такой группы в единой коммуникационной среде. А предметом – средства поддержки взаимодействия в мобильной группе на примере контингента – «преподаватели - учащиеся». В качестве конкретного исследования были выбраны средства поддержки

взаимодействия преподавателей с учащимися на основе группы Google. Элементарный анализ коммуникационной деятельности мобильной группы в Интернете показал, что только 20% времени и усилий участников таких коммуникаций тратится на полезную работу, а остальные 80% – на непроизводительные (накладные) расходы усилий в виде поиска и навигации по системам с не очень качественным пользовательским интерфейсом.

Таким образом, *основными факторами сетевого взаимодействия* являются интеграционные процессы в науке, образовании; компетентностно-деятельностный подход; средовый подход; информатизация образования, особое место сервисов сети Интернет в современном мире, образовании; личностная ориентация образования и другие тенденции современного этапа развития образования.

В этой связи возникает вопрос о том, как соотносятся сетевое взаимодействие и совместная научно-образовательная деятельность, которая предусматривает совместные интеллектуальные усилия учащихся и педагогов, когда группы учащихся работают вместе для поиска понимания, смыслов, решения научных проблем, создания артефактов или продуктов их обучения. Подобный процесс предполагает, что люди работают в группах над общим заданием или проблемой, в решение которой они вносят общий вклад. Здесь характерна совместная формулировка (определение) целей научно-образовательной деятельности, ее совместное планирование (договорённости по содержанию и срокам), обмен информацией, её обсуждение и совместное принятие решений. В условиях сетевого взаимодействия обучаемые могут критиковать взгляды и мнения друг друга, а также сторонние точки зрения, обращаться друг к другу за разъяснениями, за критикой и, таким образом, стимулировать себя и других на совершение интеллектуальных усилий. Кроме того, они могут мотивировать и помогать друг другу в доведении работы до завершения.

Исходя из вышесказанного, можно сформулировать ряд важных методических принципов и представлений, на которых основывается рассматриваемое сетевое информационное взаимодействие (далее СИВ), определяющим для которого является не только совместная

деятельность, но и взаимодействие (общение, коммуникация, диалог) по поводу этой совместной деятельности:

1. Принцип интеграции. СИБ – это активный, конструктивный процесс, который подразумевает не только активную и целенаправленную работу с новой информацией, идеями или навыками для их освоения, но и интеграцию того, что учащиеся уже знают или используют в процесс их совместной научно-образовательной деятельности. Учащиеся должны не просто освоить новую информацию или навыки, но и создать нечто новое. Целью интеллектуальной работы в процессе СИБ является построение знания или создания нового.

2. Принцип погружения. Исследования показывают, что эффективность и успешность той или иной совместной деятельности во многом определяется контекстом или деятельностью, в которую будут включены результаты деятельности. Поэтому основным принципом СИБ является погружение учащихся в сложные задачи и вопросы, включение их в творческий процесс, началом которого являются проблемы, к которым учащиеся сами должны подбирать факты и идеи. Учащиеся являются активными участниками СИБ, что способствует развитию навыков решения проблем и критического мышления.

3. Принцип открытости, т.е. потенциально неограниченное число участников, обладающих различными точками зрения и стилями обучения и мышления, имеющими различный опыт и устремления, можно сказать, что СИБ даёт возможность учащимся привнести всё это разнообразие идей и опыта и поделиться ими с другими.

4. Принцип единства целей. Сетевое взаимодействие представляет собой согласование действий субъектов сети для достижения, в данном случае *общих целей научно-образовательной деятельности* и возникает при условии *совместной распределенной деятельности*.

5. Принцип пространственности. Предполагает возможность осуществления многообразия горизонтальных и вертикальных взаимодействий в сети, необходимых для выстраивания прочных и эффективных вертикальных и горизонтальных связей между участниками СИБ, работающими над общими научно-образовательными проблемами, когда порядок задается не процедурами, а общими действиями, их логикой.

Реализация этих принципов обеспечивает целенаправленное сетевое взаимодействие и непрерывный рост инновационного потенциала его участников.

СИВ является по своей сути социальным, поэтому его организация должна быть построена таким образом, чтобы позволить учащимся комфортно взаимодействовать и вести диалог, во время которого собственно и достигается разрешение научно-образовательных проблем. СИВ, направленное на совместное проектирование, позволяет перейти участникам (школьникам, студентам, педагогам, образовательным учреждениям) с позиции реципиента в позицию со-разработчика, и за счет этого стать субъектом инновационного развития. Сотрудничество в научно-образовательной деятельности дает возможность наиболее ясно осознавать образовательные и научные результаты своей деятельности. Появляется возможность сравнивать результаты и способы их достижения, стремление их улучшить. Как установлено в, сеть – это современный конструируемый механизм достижения индивидуальных и групповых целей, основанный на связях и обмене информацией, позволяющий осуществлять коммуникацию и социальные взаимодействия отдельных людей, групп и организаций в целях развития. Эффектом развития сети является появление сетевого сообщества, в котором осуществляется сетевое взаимодействие.

В качестве примера педагогического сетевого сообщества можно привести портал ПроШколу.ру (<http://www.proshkolu.ru/>). Это бесплатный школьный портал. Каждый учитель и каждый ученик, каждая школа и каждый класс имеет возможность представить себя в сети Интернет на данном портале. Здесь есть возможность посетить предметные клубы учителей, посмотреть на свою школу из космоса, пообщаться с тысячами школ, учителей и учеников, разместить видео, документы и презентации, опубликовать краеведческую информацию, создать фото-видео галереи, блоги и чаты школ. Есть раздел «Источник знаний», где можно пройти тесты по разным предметам. Имеется возможность публикации собственных материалов. Посетители личной странички могут написать комментарии, о чем говорит выделенная строка «Вас комментируют». Преимущество данного педагогического сообщества: удобный интерфейс, общительная и отзывчивая аудитория.

Можно найти не только материалы образовательного характера, но и для души.

Понятно, что достижение целей научно-образовательной деятельности сетевого сообщества возможно при определенном содержании СИВ, включающем:

- формирование ценностно-смыслового содержания совместной коллективной распределенной деятельности участников СИВ;
- организацию форм совместной коллективной распределенной деятельности участников СИВ (совместное проектирование, обмен опытом и результатами, взаимное предоставление услуг и взаимообучение, групповая рефлексия).

Важно заметить, что наличие групповой рефлексии в СИВ – это способность понимать причины успехов и неудач при достижении целей научно-образовательной деятельности за счет её анализа, опыта освоения и разработки новых способов организации образовательного процесса. При систематическом характере групповой рефлексии меняется ее содержание. На первом этапе она сводится к пониманию происходящего, сравнению с пониманием других, на втором этапе – к конструированию коллективно распределенного действия, на третьем этапе – к выделению эффективных способов коллективной распределенной деятельности.

В процессе СИВ происходит не только распространение инновационных разработок, а также идет процесс диалога между его участниками и процесс отражения в них опыта друг друга, отображение тех процессов, которые происходят в системе образования в целом. Инновации в условиях образовательной сети приобретают эволюционный характер, что связано с непрерывным обменом информацией и опытом, отсутствием обязательного внедрения. Опыт участников сети оказывается востребованным не только в качестве примера для подражания, а также в качестве индикатора или зеркала, которое позволяет увидеть уровень собственного опыта и дополнить его чем-то новым, способствующим эффективности дальнейшей научно-образовательной деятельности. У участников сети наблюдается потребность друг в друге, в общении равных по статусу студентов и школьников.

Таким образом, эффективное СИБ в процессе совместной научно-образовательной деятельности возможно при определенных педагогико-технологических условиях:

1. Совместная деятельность участников сети, направленная на повышение результативности формирования следующих компетенций:

- ценностно-смысловых компетенций;
- общекультурных компетенций;
- учебно-познавательных компетенций;
- информационно-исследовательских компетенций;
- коммуникативных компетенций;
- социально-трудовых компетенций;
- компетенций личностного самосовершенствования.

2. Открытость всех его участников, партнерство и диалог, совместная коллективная распределенная деятельность.

3. Общее информационное пространство;

4. Наличие механизмов, создающих условия для сетевого взаимодействия.

5. Наличие инфраструктуры поддержки и сопровождения СИБ в процессе совместной научно-образовательной деятельности.

Обеспечение вышеперечисленных педагогико-технологических условий такого сетевого взаимодействия наиболее эффективным представляется с использованием следующих технологий:

1) *На базе виртуальной образовательной среды*, в виде динамического, постоянно обновляемого веб-ресурса, обеспечивающего возможность интерактивного общения между педагогами, учащимися (студентами и школьниками) и родителями. В сети нет организаций в традиционном смысле. Первичным элементом сетевого объединения выступает прецедент взаимодействия, сетевое событие (проект, семинар, встреча, обмен информацией и т.п.). Каждый человек может вступать в определенное взаимодействие с сетью, и это взаимодействие составляет содержание индивидуального образовательного развития каждого человека, учебного заведения, виртуальной образовательной среды. Создание такой *виртуальной образовательной среды*, возможно с использования информационных сетей, которые позволяют задействовать веб-сервисы, направленные на дистанционную поддержку учебного процесса и организацию сетевых мероприятий с

учетом характера взаимодействия субъектов обучения в процессе совместной научно-образовательной деятельности.

Анализ наиболее популярных в настоящее время Интернет-ресурсов, позволяющих создавать личные виртуальные информационные образовательные среды без наличия специальных навыков в области современных информационных технологий (бесплатный конструктор сайтов uCoz.ru, Сервис Народ, Центр информационных технологий и учебного оборудования и др.) показал, что в настоящее время имеется достаточное количество коммерческих «инструментов» для создания личного образовательного пространства как педагога, так и учащегося. К сожалению, сейчас они не полностью отвечают требованиям педагогического сообщества и данной концепции. Тем не менее, с накоплением практического опыта можно ожидать улучшения работы таких ресурсов.

В большей степени духу концепции соответствует организация СИВ на базе веб-сервиса COMDI (система вебинаров и веб-конференций, <http://www.comdi.com/>), позволяющий реализовать ряд моделей сетевого информационного взаимодействия и обучения в виде вебинаров и видеоконференций в сети Интернет. По сути веб-сервис представляет собой средство информационного и технологического интерактивного взаимодействия пользователей с программно-аппаратной системой на серверах компании COMDI. Кроме того, веб-сервис COMDI позволяет создавать копии данных о трансляции мероприятия (запись) для организации видеоархива материалов и размещения его в различных видеоформатах в сети Интернет.

Интересна в данном отношении и новая информационная Веб-система виртуальной образовательной среды (ИС), созданная для использования в учебно-воспитательном процессе среднего образовательного учебного заведения позволяющая создавать личную информационную образовательную среду для всех участников образовательного процесса.

Данная ИС разработана по технологии веб-приложений. Информационная система легко масштабируема и инвариантна относительно содержания. Для ее установки необходимо: веб-сервер, php-интерпретатор версии не ниже 5.4, сервер базы данных MySQL версии 5.1 или выше, дисковое пространство не менее 1 GB (для

хранения фотографий, документов и др. информации). Информационная система позволяет создавать сайт образовательного учреждения, архив документов научно-образовательного характера, личное информационное образовательное пространство для всех участников СИВ. Защита информации в информационной системе соответствует нормативным документам по защите информации от несанкционированного доступа, принятым в Р.Ф.

2) Использующих стремительно развивающееся программное обеспечение, *основанное на технологии облачных вычислений*, и которое пока еще не получило широкого распространения среди образовательных учреждений, студентов и школьников в целом. Тем не менее, несмотря на относительную новизну облачных технологий (первый проект был реализован в 1999 г.), уже накоплен опыт, пока незначительный, их применения в образовательном процессе учебных заведений разных уровней.

Суть так называемых «облачных технологий» заключается в том, что все вычислительные ресурсы (информация и приложения) предоставляются пользователям всего мира удаленно напрямую через сеть Интернет и веб-интерфейс браузера и не требуют от пользователя иметь при этом высокопроизводительные и ресурсопотребляемые компьютеры. Понятно, что используя облачные технологии, сам процесс обучения станет более доступным для многих студентов и школьников, так как большинство приложений в «облаке» являются бесплатными и к ним всегда, в любое время, с любого поддерживаемого «облачным» сервисом электронного устройства через установленный веб-браузер из любой точки мира можно осуществить доступ. С появлением облачных приложений в учебной практике будет более доступна и учебная литература, которую возможно будет изучать на любых электронных устройствах (компьютерах, ноутбуках, планшетах, смартфонах), что позволит расширить возможности традиционной учебной литературы и добавит элемент интерактивности на занятиях.

Заметим, что «облака» относятся к классу сетевых компьютерных систем, основными элементами которых являются: компьютерная сеть с повышенной надежностью и пропускной способностью. Клиент «облака» – аппаратное и программное обеспечение, взаимодействующее с «облаком» на основе стека протоколов TCP/IP. Собственно «облако» –

программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий работу «облачных» сервисов, взаимодействие с клиентом и динамическое управление ресурсами «облака».

Программно-техническая инфраструктура «облака» строится на основе так называемых центров обработки данных (ЦОД). В зависимости от размещения и принадлежности, порядка предоставления доступа к сервисам и способа организации работы клиента ЦОД выделяются в корпоративные или специализированные «частные облака» (private cloud), универсальные «публичные облака» (public cloud), совместно используемые «общие облака» (common cloud) и смешанный тип обслуживания – «гибридные облака» (hybrid cloud). Для образовательных целей и организации СИБ наиболее подходящими являются публичные и общие «облачные» системы.

Заметим, что в настоящее время наметилась тенденция перемещения «облачных» сервисов в «облако» систем управления обучением (Learning Management Systems, LMS). Передача поддержки таких LMS (Blackboard, Moodle и т. д.) внешним провайдерам имеет смысл для образовательных учреждений и инфраструктур поддержки и сопровождения СИБ, которые не могут позволить себе покупку и поддержку дорогостоящего оборудования и программного обеспечения.

Известно, что объем научно-образовательных информационных ресурсов, публикуемых российскими учебными заведениями в сети Интернет, подчиняется общим законам экспоненциального роста ресурсов данной глобальной сети («информационный взрыв»). При этом растут затраты на серверное оборудование и широкополосные каналы для исходящего трафика в Интернет, которые могли бы обеспечить хранение больших объемов информации и доступ к ним. При облачных вычислениях данные постоянно хранятся на виртуальных серверах, расположенных в облаке, а также временно кэшируются на стороне клиента (компьютерах, ноутбуках, нетбуках, мобильных устройствах и т. п.). Поэтому, создание в системе образования России «облачных» ЦОД позволило бы существенно снизить эти затраты, а также повысить безопасность хранимых ресурсов, снизить требования к квалификации персонала компьютерного обеспечения учебных заведений. Не менее важно, что на базе такого «облачного» ЦОД вполне возможно реализовать сервисы, обеспечивающие сетевое

информационное взаимодействие преподавателей, студентов и учащихся школ в процессе совместной научно-образовательной деятельности (разделяемые файловые хранилища и др.).

Таким образом, можно выделить следующие преимущества использования «облачных» технологий, как в образовательном процессе, так и для организации СИВ:

- *экономические*: основным преимуществом для участников СИВ является экономичность;
- *технические*: минимальные требования к аппаратному обеспечению (обязательным условием является лишь наличие доступа к сети Интернет);
- *технологические*: большинство «облачных» услуг высокого уровня либо достаточно просты в использовании, либо требуют минимальной поддержки;
- *дидактические*: широкий спектр онлайн-инструментов и услуг, которые обеспечивают безопасное соединение и возможности сетевого взаимодействия и сотрудничества педагогов, студентов и школьников.

Можно выделить и некоторые недостатки «облачных» технологий, которые носят в основном технический и технологический характер и не влияют на их дидактические возможности и преимущества. К таким недостаткам можно отнести следующие:

- ограничение функциональных свойств программного обеспечения по сравнению с локальными аналогами;
- отсутствие отечественных провайдеров «облачных» сервисов (Amazon, Google, Salesforce и др. сосредоточены в США);
- отсутствие отечественных и международных стандартов;
- отсутствие законодательной базы применения «облачных» технологий.

В настоящее время наиболее распространенными системами сервисов на основе технологии «облачных» вычислений, применяемыми в образовательном процессе и СИВ, являются Google Apps Education Edition и Microsoft Live@edu. Они представляют собой веб-приложения на основе «облачных» технологий, предоставляющие учащимся и преподавателям учебных заведений инструменты, использование которых призвано повысить эффективность общения и совместной работы.

Рассмотрение данных сервисов позволяет сформулировать дидактические возможности «облачных» технологий», подтверждающие целесообразность их применения для организации СИВ:

- возможность организации совместной научно-образовательной деятельности большого количества преподавателей, студентов и учащихся;
- возможность для участников СИВ совместно использовать и публиковать документы различных видов и назначения;
- быстрое включение создаваемых продуктов в СИВ из-за отсутствия территориальной привязки пользователя сервиса к месту его предоставления;
- организация интерактивных форм сетевого взаимодействия;
- выполнение учащимися коллективных проектов, в условиях отсутствия ограничений на «размер аудитории» и «время проведения проектов»;
- взаимодействие и проведение совместной работы в кругу сверстников (и не только) независимо от их местонахождения;
- создание web-ориентированных лабораторий в конкретных предметных областях (механизмы добавления новых ресурсов; интерактивный доступ к инструментам моделирования; информационные ресурсы; поддержка пользователей и др.);
- перемещение в «облако» используемых инфраструктур поддержки и сопровождения СИВ систем управления (например, Moodle);
- новые возможности для исследователей по организации доступа, разработке и распространению прикладных моделей.

Таким образом, главным дидактическим преимуществом использования «облачных» технологий для организации СИВ является возможность организации совместной деятельности преподавателей, студентов и учащихся.

1.2 Сетевые информационные системы для самообучения

1.2.1. Архитектура информационной системы для самообучения

Важным звеном современного образовательного процесса является заочное и вечернее обучение, которое во многом базируется на применении информационных технологий. Последние представляют большие возможности для самостоятельной работы студентов. Актуально создание универсальной системы, способной давать экспертную оценку образовательной деятельности конкретного индивидуума – студента, в том числе поддерживать процесс выбора оптимальной образовательной траектории [1].

Самостоятельная работа носит деятельностный характер и поэтому в ее структуре можно выделить компоненты, характерные для деятельности как таковой: мотивационные звенья, постановка конкретной задачи, выбор способов выполнения, исполнительское звено, контроль. В связи с этим можно выделить условия, обеспечивающие успешное выполнение самостоятельной работы:

- Мотивированность учебного задания (для чего, чему способствует).
- Четкая постановка познавательных задач.
- Алгоритм, метод выполнения работы, знание студентом способов ее выполнения.
- Четкое определение преподавателем форм отчетности, объема работы, сроков ее представления.
- Определение видов консультационной помощи (консультации - установочные, тематические, проблемные).
- Критерии оценки, отчетности и т.д.
- Выполнение системы заданий и указаний к организации самостоятельных исследований в рамках отчетности по изучаемому курсу (курсам).
- Выбор темы рефератов и докладов, логично дополняющие и расширяющие область компетенции студента в рамках учебного курса.
- Использование индивидуальных, соответствующих своей так называемой «модели обучаемого»¹, инструкции и методические

¹ «Модель обучаемого» - это абстрактное представление студента в виде совокупности сетевой, векторной, имитационной и фиксирующей моделей формирования информационного объекта.

указания к выполнению лабораторных работ, тренировочных упражнений, домашних заданий и т.д.

- Написание курсовых работ, курсовых и дипломных проектов – данный тип самостоятельной работы способствует достижению основной цели образовательного процесса – получение навыков самостоятельного решения специализированного круга задач.

- Организация работы со специальной, обязательной и дополнительной литературой.

- Самооценивание и самотестирование знаний для выявления текущего уровня собственного соответствия образовательным нормам и стандартам.

Образовательная деятельность по формированию перечисленных выше типов самостоятельной работы студентов на сегодняшний день осуществляется инструментальными и инструментально – программными средствами, получившими наибольшее распространение в научной сфере прикладными программными средствами типа Microsoft Word, Macromedia Dreamweaver и т.д. Однако единого подхода к управлению информационным ресурсом в таких процессах еще не создано.

Рассмотрим некоторые составные компоненты архитектуры экспертной системы информационной поддержки самостоятельной работы студентов:

- Модель обучаемого;
- Модель обучения (совокупность основных спецификаций электронного образовательного процесса);
- Модель объяснения (экспертной поддержки).

Простейшим вариантом модели обучаемого является векторная модель, которая каждому изучаемому понятию или умению ставит в соответствие некоторый элемент, принимающий значение «знает/не знает», в результате уровень знаний студента (уровень его компетентности) в изучаемом курсе определяется набором значений элементов вектора. Преимуществом векторного подхода является простота использования и реализации, а недостатком является то, что в случае ее использования недостаточно формализован уровень связности между простейшими так называемыми образовательными единицами (тема, вопрос, проблема, задача, понятие, списочные структуры

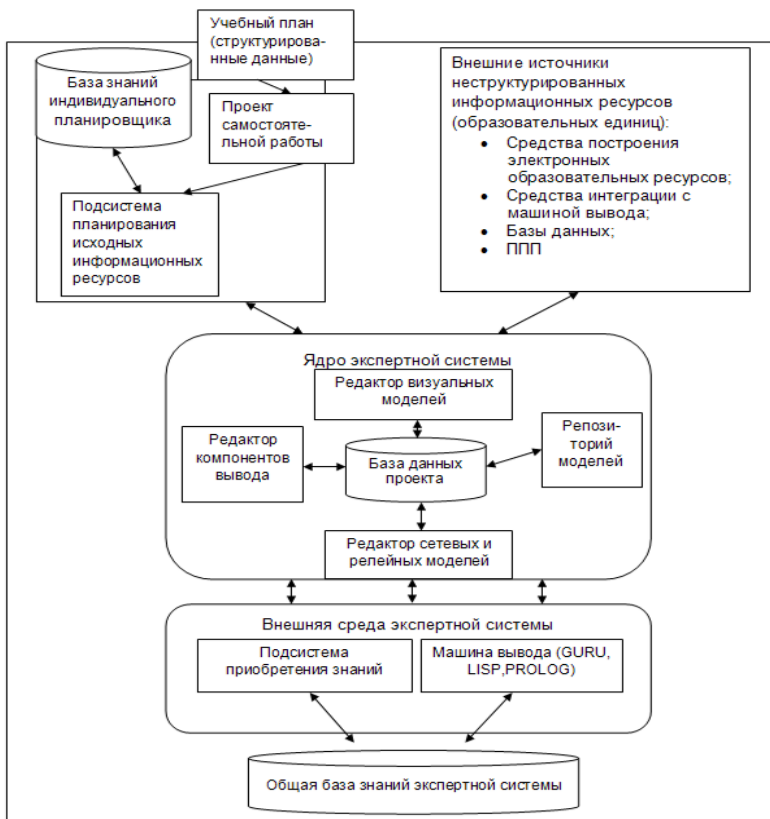


Рисунок 1.1 – Архитектура экспертной системы информационной поддержки самостоятельной работы студентов

информационных ресурсов, оказывающих конечный эффект на познавательный процесс студента).

Более универсальным подходом является использование сетевой модели, представляющей собой многослойный математический граф, в узлах, которого содержатся образовательные единицы, а дуги соединяют их логично между собой. Каждому узлу и дуге сопоставляется некоторая величина или набор величин, характеризующие степень владения обучаемого данным понятием или умением, причем так же допускается наследование величин, что

формирует так называемый личный опыт работы студента с имеющимися образовательными единицами.

Таким образом, модель обучаемого в простейшем случае включает следующие компоненты:

- первичная учетная информация об обучаемом (может быть получена из существующей в вузе информационной системы) – ФИО, номер группы, дата поступления, курс и т.д.;
- вторичная информация о личности обучаемого (формируется последовательно в процессе работы экспертной системы)- начальный уровень знаний, заключительный уровень знаний, алгоритмы и траектории обучения и выявления уровней знаний обучаемого, и т.д.

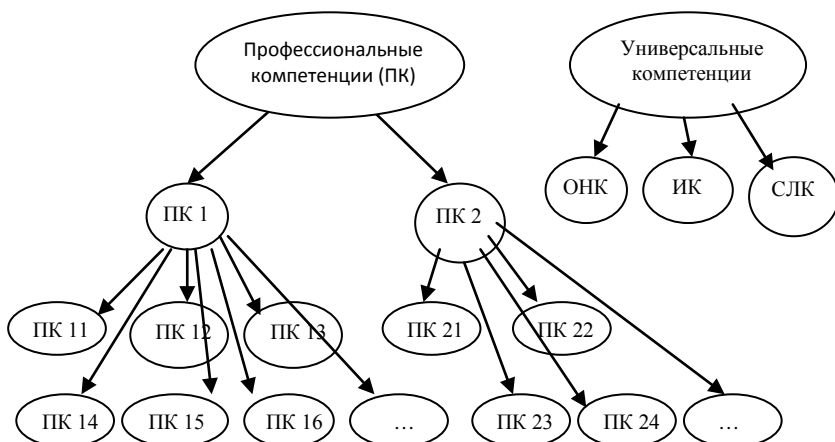


Рисунок 1.2 – Сетевая структура компетенций (на примере дисциплины интеллектуальные информационные системы).

Итак, модель обучаемого формирует дальнейшую архитектуру экспертной системы и сетевую структуру компетенций, которые могут быть представлены следующим образом (рисунки 1.1 и 1.2).

Ниже, исходя из структуры учебного плана, рассмотрены некоторые компоненты сетевой структуры компетенций дисциплины интеллектуальные информационные системы.

Итак, ПК 1 – это фундаментальные знания и умения в области разработки интеллектуальных систем (составляют основу образовательного процесса на первой стадии изучения предмета).

ПК 16 – знание современных методов моделирования и умение применять их для интеллектуальных систем (имитационное, эволюционное, нейросетевое, нечеткое и др.)

Этот раздел сетевого графа представляет основу для остальных.

ПК 2 – технологические знания и умения в области разработки интеллектуальных систем

ПК 11 – знания и умения использования методов системного анализа для оценки применимости/неприменимости технологии интеллектуальных систем

ПК 21 – знание основных архитектур статических, динамических, интегрированных и гибридных интеллектуальных систем и умение их проектировать и разрабатывать

ПК 12 – знания и умения выбирать модели представления знаний для построения конкретных интеллектуальных систем

ПК 22 – знание способов построения баз знаний для различных проблемных/предметных областей

ПК 13 – владение навыками моделирования рассуждений и построения современных решателей (средств вывода) для интеллектуальных систем

ПК 23 – знание состава и структуры основных инструментальных средств и умение обоснованно выбирать и применять их при реализации различных интеллектуальных систем

ПК 14 – знание основных типов неформализованных (НФ)-задач и умение строить модели и методы решения НФ-задач различных типов

ПК 24 – владение базовыми методами проектирования, разработки, тестирования и сопровождения конкретных классов интеллектуальных систем

ПК 15 – знание методов получения знаний из различных источников знаний (эксперты, естественно языковые тексты, БД) и умение применять их на практике

Для реализации данных моделей, в рамках экспертно-обучающей системы информационной поддержки может быть использован метод тестирования и процедуры ввода тестирующих вопросов в базу знаний, процедура формирования «идеальной» оценки, процедура подсчета неверных ответов и формирования итоговой, реальной оценки уровней знания студента. Ниже представлено поэтапное описание построения и

функционирования экспертной системы информационной поддержки самостоятельной работы студентов.

1. Предварительный этап (Разработка ТЗ на проект, построение БЗ на, построение модели диалога, [проектирование БД], конфигурирование и др.)

2. Этап детального проектирования компонентов экспертной системы в (режим DesignTime для преподавателей-предметников).

2.1. Построение компонентов эталонной модели курса/дисциплины (выделение элементов курса/дисциплины, подготовка контрольных вопросов с коэффициентами сложности и т.д.);

2.2. Построение компонентов модели обучаемого (выбор алгоритма оценивания уровня знаний, компоновка набора тестов для выявления личностных характеристик и т.д.)

2.3. Построение компонентов модели обучения (конкретизация и построение обучающих воздействий)

3. Этап функционирования разработанной экспертной системы (режим RunTime для обучаемых)

3.1. Формирование моделей обучаемых (построение психологического портрета личности, выявление уровня знаний и умений путем проведения контрольных тестирований и т.д.)

3.2. Построение индивидуальных планов (стратегий) обучения для обучаемых.

3.3. Реализация текущего плана (совокупности обучающих воздействий) для конкретного обучаемого с последующим контролем знаний и умений.

Описанная выше концепция разработки экспертной системы информационной поддержки самостоятельной работы студентов, в общем случае способствует системной и комплексной методологии, что в свою очередь способствует достижению наибольшей эффективности.

Дополнительный эффект в рамках практических исследований достигается за счет связей с естественнонаучной областью (математические исследования и разработки).

1.2.2. Контент информационной системы для самообучения

Процессы формирования информационных ресурсов для целей самообучения в системе высшего образования происходят непрерывно

и они параллельно связаны с традиционным образовательным процессом. С этой позиции можно сказать, что искомым образовательный информационный ресурс может быть несколько раз изменен и скорректирован в процессе самообучения с участием преподавателя и студента таким образом, чтобы его содержимое удовлетворяло требованиям учебного плана, в котором сосредоточены основные нормативы, качественные и количественные характеристики изучаемой предметной области. С точки зрения оценочных характеристик такого информационного ресурса можно судить о его социальной значимости в пределах преподаваемого курса и, как следствие, значимости получаемых умений и навыков предметной области будущей профессиональной деятельности студента [2].

При рассмотрении процесса ориентации информационного ресурса в процессе самообучения с точки зрения программной реализации можно выделить несколько основных пользователей и определить их форму участия в формировании базы знаний фрагментов образовательного контента.

Процесс формирования информационных моделей, методов и технических приемов создания баз знаний интеллектуальных информационных систем будем условно называть – инженерия знаний. В данном процессе основными фигурами являются инженер знаний (преподаватель), специалист предметной области (преподаватель, специалист организационной части учебной деятельности – методист) и пользователь (студент).

Инженерия знаний образовательной предметной области в силу своей слабой структурированности является сложной задачей. Для ее решения необходимо рассмотреть и решить следующие проблемы: проблема выбора источников информации, проблема оценивания результирующего (извлеченного знания) образовательного контента в процессе самообучения и проблема интеграции компонентов приобретения знаний экспертной системы самообучения. Ниже более подробно рассмотрим данные проблемы, а так же методы и используемые технологии для их решения.

Проблема выбора источников информации

Для решения данной проблемы необходимо определить так называемую предметную область преподаваемых курсов. Рассматривая

конкретные курсы, данная предметная область описывается учебным планом, который является центральным инструментом (вместе с рабочей программой) управления образовательным процессом, содержащим необходимые наборы разделов, тем, понятий, навыков и умений, которыми должен обладать в результате обучения студент. Однако, для обеспечения необходимого качественного уровня результирующих знаний, необходимо так же рассматривать внешние источники информации, которые могут быть сосредоточены в виде баз данных (БД), электронных каталогах, файловых и web-серверах вуза.

Как правило, данные внешние источники информационных ресурсов имеют не только различные форматы представления информации, но и методы их программной обработки. Основной задачей проблемы выбора источников информации является выбор такой технологии их интеграции (подключения) с существующей системой управления базой знаний, которая позволит реализовывать их поэтапный анализ, структурирование (приведение к общему формату) и ориентацию под конкретные задачи конкретного этапа обучения. К примеру, по учебному плану необходимо организовать тестовый контроль уровня знаний обучаемого по результатам изучения раздела, который выявит его особенности и подходы к освоению будущих разделов. В данном случае необходимо помимо использования собственных информационных ресурсов подключать внешние сервисы самообучения (банк вопросов на web-сервере), что становится возможным, имея унифицированную внутреннюю среду информационных ресурсов с единым форматом и системой управления контентом (метасистемой).

Таким образом, выбор источников информации сводится к поэтапному подключению необходимых внешних сервисов поддержки самообучения по заданному преподавателем алгоритму. Программным способом это реализовано в виде хранилища файлов – компонентов курса в едином мета – формате с соответствующей структурой XML дерева, которая позволила на любом этапе самообучения осуществить выбор необходимого фрагмента образовательного ресурса.

Проблема оценивания результирующего (извлеченного знания) образовательного контента.

Данная проблема при детальном рассмотрении образовательного процесса по основным этапам самообучения сводится к оцениванию основных фрагментов образовательного контента, хранящегося в базе знаний экспертной системы и во внешних источниках.

Как и в случае с выбором источников информации центральная и определяющая роль оценивания отдается по прежнему инженеру знаний – преподавателю, а оценочные характеристики результирующего образовательного контента складываются из весовых коэффициентов составляющих единиц, которые математически представлены в виде узлов математического направленного графа. Программным способом реализация подобного графа осуществляется при помощи объекта TreeView среды Visual Studio 2010 .Net. Узлы (nodes) данного дерева связаны с полями таблиц реляционной базы данных. Ключевые поля таблиц БД определяют основные уровни иерархии представления образовательных единиц (понятие, термин, раздел, подтема и т.д.), а остальные поля таблиц БД формируются из описательной информации в виде кортежа данных и имеет формат, описанный ниже:

<понятие предметной области нижнего уровня1 > = <раздел предметной области верхнего уровня1 > + <оценочные характеристики образовательного контента1 > + <базовые алгоритмы и условия поэтапного контекстного обучения1 >

В рабочей памяти экспертной системы данная запись, состоящая из кортежа (выборки) данных представляется в виде правила (продукции). Программным способом данный функционал реализован в виде объектно-ориентированного класса RulSet.

Используя данный подход к построению соответствующей модели образовательного контента в виде графа и дерева преподавателю достаточно на начальном этапе формирования информационного ресурса ввести весовые коэффициенты его фрагментов в соответствующие узлы дерева и сформировать логические продукции вывода рекомендаций, опираясь на фактические шкалы, сохранив их в базе знаний экспертной системы. В дальнейшем преподавателю необходимо контролировать корректность автоматических решений экспертной системы, редактировать, добавлять и удалять необходимые

смысловые единицы в результирующий общий (general) граф, описывающий предметную область конкретного курса.

Таким образом, имею подобную гибкую систему описания образовательного контента с использованием моделей графа и дерева, можно организовать совокупные оценочные характеристики образовательного контента по всем смысловым параметрам и единицам электронного образовательного ресурса, а алгоритм оценивания реализовать автоматически путем хранения данных картежей в виде продукции экспертной системы. Причем каждая составная единица информационного ресурса четко определена и идентифицирована с точки зрения программной реализации и учебного плана за счет иерархии и декомпозиции.

Проблема интеграции компонентов приобретения знаний экспертной системы самообучения.

Данная проблема является следствием описанных выше проблем в силу отсутствия необходимого программного инструментария и интерфейсов преобразования компонентов образовательного контента на всех этапах его жизненного цикла внутри базы знаний экспертной системы. Для того чтобы ее решить опишем основные этапы жизненного цикла электронного образовательного ресурса:

1. Выбор источника информационного ресурса на конкретном этапе изучения – результат – подключение (интеграция) внешнего сервиса хранения.

2. Декомпозиция образовательного ресурса на фрагменты, имеющие смысловую суть в рамках интересующей предметной области – результат – построение математического графа – дерева с иерархией основных единиц предметной области.

3. Разработка правил логического вывода фрагментов образовательного ресурса в виде рекомендаций по самообучению. – результат – набор картежей данных, описывающих предметную область с различных аспектов, весовых коэффициентов и степеней интеграции от верхнего уровня.

4. Предоставление доступа к базе знаний пользователям студентам – результат – интерфейс доступа к базе знаний предметной области.

Для решения данной проблемы необходимо разбить фрагмент

образовательного ресурса на уровне его представления, начиная с первого этапа и заканчивая его предоставлением в пользование. Последний этап жизненного цикла образовательного ресурса представляет в данном случае верхний уровень – уровень пользователя, а первый этап – нижний уровень – уровень языка представления знаний экспертной системы. Ниже опишем используемые технологии объектно-ориентированного программирования и функциональные особенности языка CLIPS для построения интерфейсов представления информации в базе знаний экспертной системы.

1 этап. Реализуется за счет стандартного инструментария среды Visual Studio 2010.Net DataSource, который предоставляет доступ к базам данных.

2 этап. Реализуется за счет использования языка представления знаний Knowledge.Net, в котором используется следующие модели представления знаний: продукционная, фреймовая, сетевая, иерархическая.

3 этап. Реализован с использованием средств и функционал языка CLIPS и библиотеки *Mommosoft.ExpertSystem*, в которой представлены классы основных функций программирования базы продукционных правил и реализованы основные компоненты работы классической экспертной системы, такие как: база знаний, рабочая база знаний, набор фактов, набор фреймов и т.д.

4 этап. Реализован с использованием порталных решений и клиент- серверных технологий доступа к базе знаний за счет использования машины логического вывода кортежей данных, описывающих этапы самообучения и выдачи рекомендаций.

Общий принцип работы программных компонентов экспертной системы представлен на рисунке ниже (рисунок. 1.3).

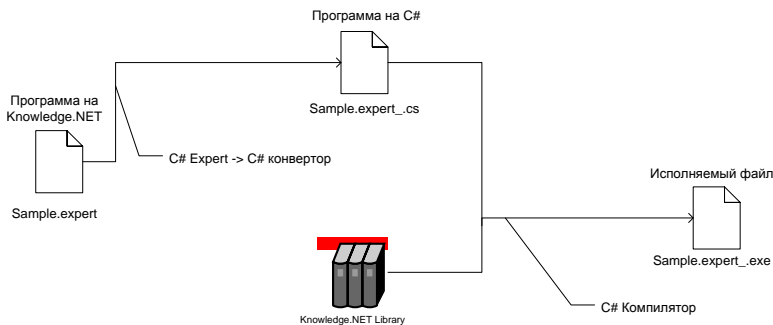


Рисунок 1.3 – Общий принцип работы программных компонентов экспертной системы

Таким образом, язык представления знаний экспертной системы состоит из статических атрибутов и методов, которые предоставляют интерфейс для доступа к фреймам, концептам и наборам правил, позволяют сохранить и загрузить данные в/из базы знаний.

Для решения описанных проблем использовано сочетание методов программной инженерии и методов инженерии знаний с преобладанием первой.

Обзор существующих информационных систем поддержки самостоятельной работы студентов.

Ниже рассмотрим несколько систем для организации самостоятельной (тьюторской) поддержки самообучения, такие как: Moodle, «Прометей», «1С:Образование». С помощью системы дистанционного обучения (СДО) «Прометей» можно построить в Интернет или Интранет виртуальный университет. Эта система предоставляет множество функций для организации учебного процесса и общения пользователей. Основные функции системы рассчитаны на тестирование, обмен файлами, чат, форум, но данная система не предоставляет учебный материал. Еще несколько недостатков:

- требования к конфигурации сервера и базового программного обеспечения;
- необходимость установки программного обеспечения и базы данных на сервере заказчика;
- привязка к продуктам Microsoft.

С другой стороны пользователю разрабатываемой

информационной системы необходимо иметь только браузер и подключение к Интернету.

Среда дистанционного обучения Moodle является современной, прогрессивной, постоянно развивающейся средой. Разработчику учебно-методических комплексов она предоставляет возможности использовать все необходимые ресурсы и средства контроля. Большим достоинством является распространение системы по лицензии GPL, что позволяет, не нарушая ничьих авторских прав свободно использовать, распространять и модернизировать систему. Вместе с тем, Moodle имеет значительный недостаток: в системе не предусмотрены группы уровня сайта, что делает очень сложным учет студентов разных специальностей. Группы в Moodle существуют не для управления правами доступа к курсам, а для разделения групп слушателей в одном курсе. Чтобы одни слушатели не видели активность других. Группы создаются внутри курса и не могут быть перенесены в другие.

Кроме этого, оценками слушателя можно оперировать только внутри курса. Нет возможности составить итоговую ведомость, например, по всем дисциплинам семестра, да и само понятие семестра в базовой версии системы отсутствует. Из сказанного можно сделать вывод, что Moodle является системой, ориентированной на западную модель обучения.

«1С:Образование» является системой программ для поддержки и автоматизации образовательного процесса. С помощью системы программ «1С:Образование» можно создавать и использовать в учебном процессе различные образовательные комплексы. Образовательные комплексы могут содержать в себе разнообразные наглядные, справочные, тестовые и другие материалы. Данная система использует «Единую коллекцию цифровых образовательных ресурсов», отслеживает состояние работы учащихся в реальном времени, редактирование учебных материалов, организация общения внутри группы в реальном времени (чат) и обмен почтовыми сообщениями, контроль и самоконтроль учебной деятельности пользователей. Но «1С:Образование», в основном, рассчитана на организацию учебного процесса в школе.

Таким образом, хоть и существует множество систем для организации поддержки самостоятельной работы студентов, но ни одна

из них не дает полного спектра функций для реализации экспертной оценки качества предоставляемого и формируемого знания, а так же алгоритмы и функционал, учитывающий индивидуальные особенности обучаемых.

Еще одним примером решения проблем создания интеллектуальных обучающих систем является проект «IDEA» (создание экспертных систем в области обучения по различным предметным областям). Он был направлен на создание на основе автоматных моделей, моделей ученика и учителя, которые взаимодействуют друг с другом через пространство учебного материала, формализованного в виде, например, размеченных информационных деревьев или нагруженных графов более общего вида. Удалось построить удачные примеры обучающих систем в области изучения иностранных языков (в том числе и с применением экспертной системы), которые, однако, не были развиты до своего полного завершения из-за необходимости создания большого набора решающих правил, что требовало больших затрат ресурсов, которыми организаторы работ в то время не обладали.

Курс и система «IDEA» были продемонстрированы на выставке СеВIT-93 (Ганновер, Германия) и получили хорошие отзывы специалистов. По результатам маркетинговых исследований было решено в первую очередь разрабатывать инструментальные средства для расширения возможностей проектирования дизайна курсов, реализации дополнительных презентационных возможностей и т.д.

Часть, связанная с экспертной системой, оказалась на тот момент невостребованной рынком образовательных услуг, финансирование этих разработок фирмой Link & Link GmbH было прекращено, однако в 1993-1995 гг. продолжались научные исследования в этой области, финансируемые программой «INTAS» (грант INTAS 94-0135). Эти исследования продолжаются и сейчас при поддержке РФФИ, федеральной целевой программы «Интеграция» и т. д. В то же время фирмой Link & Link GmbH с 1993 по 2001 г. было выпущено на рынок три различных версии «IDEA»; в настоящее время продается версия IDEA 4.0 Professional.

Проект «IDEA» возник в 1990 г. в результате научного сотрудничества сначала лаборатории проблем теоретической кибернетики, а затем и кафедры математической теории

интеллектуальных систем механико-математического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова (инициатор и руководитель работ-заведующий кафедрой академик, доктор физико-математических наук профессор В. Б. Кудрявцев) и Института русской и советской культуры Рурского университета (Бохум, Германия) (руководитель работ – заместитель директора института доктор К. Вашик).

Проект был одним из первых российско-германских научных проектов в этой области, давший мощный толчок для исследований по проблемам компьютерных систем обучения на высоком междисциплинарном уровне. Позднее к проекту подключилась немецкая фирма Link & Link GmbH, которая и финансировала разработку. Первая версия инструментальной систем для разработки интеллектуальных обучающих систем появилась примерно в середине 1992 г. Она включала в себя авторскую систему (средства разработки собственно курсов), систему ученика (средства отображения на экране учебного материала) и средства для создания экспертной системы. Был разработан демонстрационный курс «Итальянский язык для немецких туристов» с простыми демонстрациями возможностей экспертной обучающей системы.

В настоящее время существуют два основных направления в области встраивания знаний в гипер-текст (ГТ): извлечение знаний из документов, уже введенных в систему; введение знаний в процессе построения самой системы (from scratch). В рамках первого направления существует целый спектр подходов, начиная от автоматизированного построения ГТ из линейного текста с помощью методов семантической индексации и заканчивая построением новых связей, как в процессе навигации, производимой пользователем, так и в зависимости от предыдущих действий пользователя, его конечных целей, в зависимости от контекста и условий его вызвавших и т.п.

Что касается второго направления, то здесь большое распространение получили эксперттекстовые системы, использующие отдельные методы и процедуры ЭС для управления навигацией в ГТ, например, известные коммерческие системы Knowledge Pro, INTERNIST, TIES, Oxford System of Medicine и отечественная КРЕДО. Большинство из этих систем значительно ускоряют доступ к информации и увеличивают возможности манипулирования ею,

однако не осуществляют настоящего логического вывода, т.к. приобретенные и используемые в них знания не формализованы, (исключение здесь составляют системы типа SATELIT, в которой ввод знаний в ГТ-систему осуществляется в виде формализма *концептуальных графов* Sowa).

Другой аспект интеграционных процессов в искусственном интеллекте (ИИ) связан с технологией извлечения знаний из естественных языковых (ЕЯ) текстов, т.к. последовавший после возникновения Интернет информационный взрыв разнородной по содержанию и по форме поставляемой в Интернет информации, стимулировал интенсивные исследования в области трансформации пространства Web в *пространство знаний*. Поэтому одно из ведущих направлений в этом процессе принадлежит методам обработки ЕЯ, т.к. основная часть информации на Web представлена в виде ЕЯ-текстов, что является основанием для перехода к использованию методов и систем обработки ЕЯ в среде Интернет, в частности систем обработки *связных ЕЯ-текстов*, интерес к которым обусловлен значительным объемом ЕЯ-информации, циркулирующей в Интернет и Интранет.

В данной реализации инструментальной системы не предусмотрена возможность добавления в формальную XML-структуру новых концептов и связей между ними. Это позволило создать набор компонентов, каждый из которых предназначен объектно-ориентированного представления соответствующего концепта, регламентированного учебным планом. Такая реализация позволяет пользователю оперировать привычными понятиями «Учебный курс», «Специальность», «Учебная тема», «Учебный объект». Связи между концептами в формальной XML-структуре реализованы соответствующими атрибутами классов, хранящих множество ссылок на связанные объекты.

Большинство существующих экспертных систем используют в качестве базовых языков Prolog и Lisp. Такой подход мотивируется удобством использования данных языков в задачах искусственного интеллекта. На наш взгляд, такой выбор имеет ряд недостатков. Во-первых, нестандартность семантики этих языков требует специальной подготовки инженеров знаний. Например, на языке Prolog, выполнение программы это не последовательное исполнение команд, а вывод

некоторой переменной исходя из начальных значений и правил, а в языке Lisp используется обратная запись для представления арифметических выражений. Соответственно, в этом случае, инженеры знаний должны иметь специальную подготовку для создания экспертных систем (ЭС) на базовых языках такого рода. Другой недостаток данного подхода, это плохая приспособленность этих языков к задачам разработки графического интерфейса. Удобный, интуитивно понятный графический интерфейс – это важная составляющая качественной экспертной системы, т.к. ЭС, прежде всего, ориентированы на обычных пользователей, без навыков программирования. Язык представления знаний C# Expert основан на языке C#. Такое решение имеет ряд преимуществ. Прежде всего, при разработке ЭС на C# Expert'e может быть применен объектно-ориентированный подход привычный большинству программистов (инженеров знаний), более того, C# популярный язык, на котором легко могут работать также специалисты использующие C++ или Java. Все это делает возможным использование C# Expert широким кругом специалистов (инженеров знаний). C# – это язык платформы .NET. Таким образом, еще одно значительное преимущество выбранного подхода, это возможность разрабатывать ЭС под .NET. На сегодняшний день, .NET – это наиболее современная и перспективная платформа для коммерческих приложений.

Существует множество уже готовых решений под .NET. Следует также отметить, что .NET обеспечивает хорошую межязыковую совместимость и широкие возможности использования программных компонент (Assembly, COM, DLL).

Основная сложность при создании экспертных систем это представление знаний экспертов в базе знаний наиболее подходящим образом для решения задач в заданной области. Для обеспечения такой возможности, базовый язык ЭС должен иметь четкий, хорошо структурированный способ представления данных и знаний.

К примеру, хороший способ представления знаний обеспечивает ЭС GURU разработанная фирмой Micro Data Base Systems, США. Эта система ориентирована на разработку ЭС в области деловых расчетов. К полезным возможностям GURU следует отнести возможность описания массивов как элементов данных, поддержка работы с таблицами и

базами данных. Более того, в отличие от многих других ЭС, GURU предоставляет интегрированный подход к обработке данных, позволяя совместное использование наборов правил (продукций) с таблицами и реляционными базами данных. В ЭС GURU реализована гибкая подсистема логического вывода, позволяющая осуществлять как прямой, так и обратный вывод на одних и тех же наборах правил, имеющая способ разрешения конфликтов правил (conflict resolution) с помощью указания их приоритетов и порядка выполнения. Также GURU позволяет работать с нечеткими знаниями и использовать нечеткий логический вывод на основе коэффициентов уверенности, поддерживается возможность использования различных формул для вычисления коэффициента уверенности. Тем не менее, в системе GURU содержится и ряд ограничений, к примеру, отсутствуют средства представления сложных структурированных объектов и понятий сложной структуры данных, не предусмотрена возможность описания процедурных знаний. По-видимому, эти ограничения объясняются спецификой области применения: деловые расчеты, а также, возможно, устарелостью системы в целом.

В качестве, примера другой удачной экспертной системы, можно упомянуть ЭС KEE (Knowledge Engineering Environment). Это фреймовая экспертная система, где основным элементом данных базы знаний является юнит (фрейм). Юниты состоят из слотов, а слоты в свою очередь могут содержать данные простых типов (число, строка и т.п.), таблицы, графику, указатели на другие юниты или процедурные знания, написанные на языке Lisp. В системе KEE также реализован механизм наследования, который позволяет организовывать юниты в иерархические структуры, обеспечивая логически связанное представление информации в базе знаний. Безусловно, фреймовая структура данных, реализованная в системе KEE, обеспечивает более широкие возможности представления данных, чем структуры данных ЭС GURU. Основным недостатком ЭС KEE является использование языка Lisp в качестве базового языка системы, и как следствие сложная семантика базового языка с достаточно нетрадиционной формой записи для большинства инженеров знаний.

При генерации результирующего кода слоты фрейма представляются в виде объектов класса Slot и содержатся в коллекции

CSharpExpertAbstract.slots. Общая схема работы конвертора показана на рисунке ниже (рисунок 1.4).

Точка входа в C# Expert конвертор находится в методе `ExpComp.Main(string[] arg)`; Метод получает имя исходного файла и запускает метод `Parser.Parse()` который осуществляет синтаксический анализ и генерацию промежуточного кода. После этого вызывается метод `OutputTextGenerator.generateOutputProgram (StreamWriter s)` который проводит семантический анализ промежуточного кода, замену идентификаторов доступа к слотам и генерацию результирующей программы на C#.

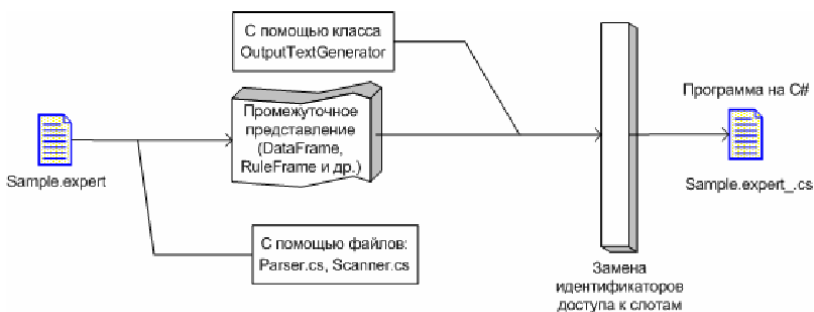


Рисунок 1.4 – Общая схема компиляции проекта на языке C# Expert

Приведенные технологии позволяют описывать и строить экспертные системы самообучения общего вида на основе математических графов с использованием современных технологий программирования. Описанные выше проблемы решены за счет использования принципов декомпозиции исходного образовательного ресурса. В результате чего инженер знаний имеет дело с обособленными (имеющими конечный смысл в контексте самообучения) понятиями предметной области учебного курса. Интеграция базы знаний экспертной системы с внешними источниками реализована за счет использования промежуточных программных интерфейсов поэтапного преобразования информации сначала в виде, понятном ядру экспертной системы, а затем в виде, понятном конечному пользователю.

Положительным при использовании подобных информационных технологий (типа экспертных систем) в образовании является повышение качества обучения за счет:

- большей адаптации обучаемого к учебному материалу с учетом собственных возможностей и способностей;
- возможности выбора более подходящего для обучаемого метода усвоения предмета;
- регулирования интенсивности обучения на различных этапах учебного процесса;
- самоконтроля;
- доступа к ранее недостижимым образовательным ресурсам российского и мирового уровня;
- поддержки активных методов обучения;
- образной наглядной формы представления изучаемого материала;
- модульного принципа построения, позволяющего тиражировать отдельные составные части информационной технологии;
- развития самостоятельного обучения.

Итак, с учетом вышеизложенного определим основные задачи, решаемые экспертными системами в процессе самообучения:

- управление процессом обучения с учетом индивидуальной подготовленности обучаемого, его индивидуальных особенностей;
- диагностика и прогнозирование качества усвоения предметной информации и формирование изменений в последовательности представления учебного материала;
- поддержание профессионального уровня обучаемого в данной предметной области.

1.2.2. Архитектура интеллектуальной информационной системы, обеспечивающей вариативность траектории самообучения

Доминирующей тенденцией современного образовательного процесса является повышение роли самостоятельного обучения для осуществления заочного образования, в котором, главным образом, внимание уделяется современным прогрессирующим информационным

технологиям. Поэтому существует необходимость в синтезе действующих в данный момент образовательных технологий для создания систем, способных давать экспертную оценку самостоятельной образовательной деятельности конкретного индивидуума, в том числе, поддерживать процесс выбора оптимальной образовательной траектории. Необходима экспертная система, интегрированная с внешними источниками образовательной информации.

В самостоятельной работе можно выделить компоненты, характерные для деятельности как таковой: мотивационные звенья, постановку конкретной задачи, выбор способов выполнения, исполнительское звено, контроль. В связи с этим можно выделить условия, обеспечивающие успешное выполнение самостоятельной работы:

- мотивированность учебного задания (для чего, чему способствует);
- четкая постановка познавательных задач;
- алгоритм, метод выполнения работы, знание студентом способов ее выполнения;
- четкое определение преподавателем форм отчетности, объема работы, сроков ее представления;
- определение видов консультационной помощи (консультации – установочные, тематические, проблемные);
- критерии оценки, отчетности и т.д.;
- виды и формы контроля (практикум, контрольные работы, тесты т.п.).

Для более детального понимания проблемы построения подобной системы необходимо использовать классические методы и методологии разработки первоначальных информационно-программных решений. В данной статье рассмотрены требования к архитектуре такой интеллектуальной информационной системы, имеющей во многом характер экспертной системы, включая методы формирования ее архитектуры. Требования относятся к следующим типам самостоятельной работы студентов:

- выполнение системы заданий и указаний, предусматривающих самостоятельные исследования в рамках изучаемого курса;

- выбор темы рефератов и докладов, логично дополняющих и расширяющих область компетенции студента в рамках учебного курса;

- использование соответствующих своей, так называемой «модели обучаемого» (модель обучаемого – это абстрактное представление студента в виде совокупности сетевой, векторной, имитационной и фиксирующей моделей формирования информационного объекта), инструкции и методических указаний к выполнению лабораторных работ, тренировочных упражнений, домашних заданий и т.д.;

- написание курсовых и дипломных проектов (данный тип самостоятельной работы способствует достижению основной цели образовательного процесса – получению навыков самостоятельного решения специализированного круга задач).

- организация работы со специальной, обязательной и дополнительной литературой;

- самооценивание и самотестирование знаний для отслеживания текущего уровня собственного соответствия образовательным нормам и стандартам.

Образовательная деятельность по формированию перечисленных выше типов самостоятельной работы студентов на сегодняшний день осуществляется инструментально-программными и прикладными программными средствами типа Microsoft Word, Macromedia Dreamweaver и т.д. Однако единого подхода к управлению информационным содержанием и определению полезности получаемых в итоге ресурсов нет.

Рассмотрим некоторые составные компоненты возможной архитектуры экспертной системы информационной поддержки самостоятельной работы студентов:

- модель обучаемого;
- модель обучения (совокупность основных спецификаций электронного образовательного процесса);

- модель объяснения (экспертной поддержки).

Простейшим вариантом модели обучаемого является векторная модель, которая каждому изучаемому понятию или умению ставит в соответствие некоторый элемент, принимающий значение «знает/не знает», в результате уровень знаний студента (уровень его

компетентности) в изучаемому курсу определяется векторным набором значений элементов. Преимуществом векторного подхода является простота использования и реализации, а недостатком является то, что в случае ее использования недостаточно формализован уровень связности между простейшими, так называемыми, образовательными единицами (тема, вопрос, проблема, задача, понятие, списочные структуры информационных ресурсов, оказывающих конечный эффект на познавательный процесс студента).

Более универсальным подходом является использование сетевой модели, представляющей собой многослойный математический граф, в узлах которого содержатся образовательные единицы, а дуги соединяют их логично между собой. Каждому узлу и дуге сопоставляется некоторая величина или набор величин, характеризующие степень владения обучаемым данным понятием или умением, причем также допускается наследование величин, что формирует так называемый личный опыт работы студента с имеющимися образовательными единицами.

Таким образом, модель обучаемого, в простейшем случае, включает следующие компоненты:

- первичная учетная информация об обучаемом (может быть получена из существующей в вузе информационной системы) – Ф.И.О., номер группы, дата поступления, курс и т.д.;
- вторичная информация о личности обучаемого (формируется последовательно в процессе работы экспертной системы) – начальный уровень знаний, заключительный уровень знаний, алгоритмы и траектории обучения и выявления уровней знаний обучаемого, и т.д.

Модель обучаемого определяет архитектуру экспертной системы (рисунок 1.5) [51].

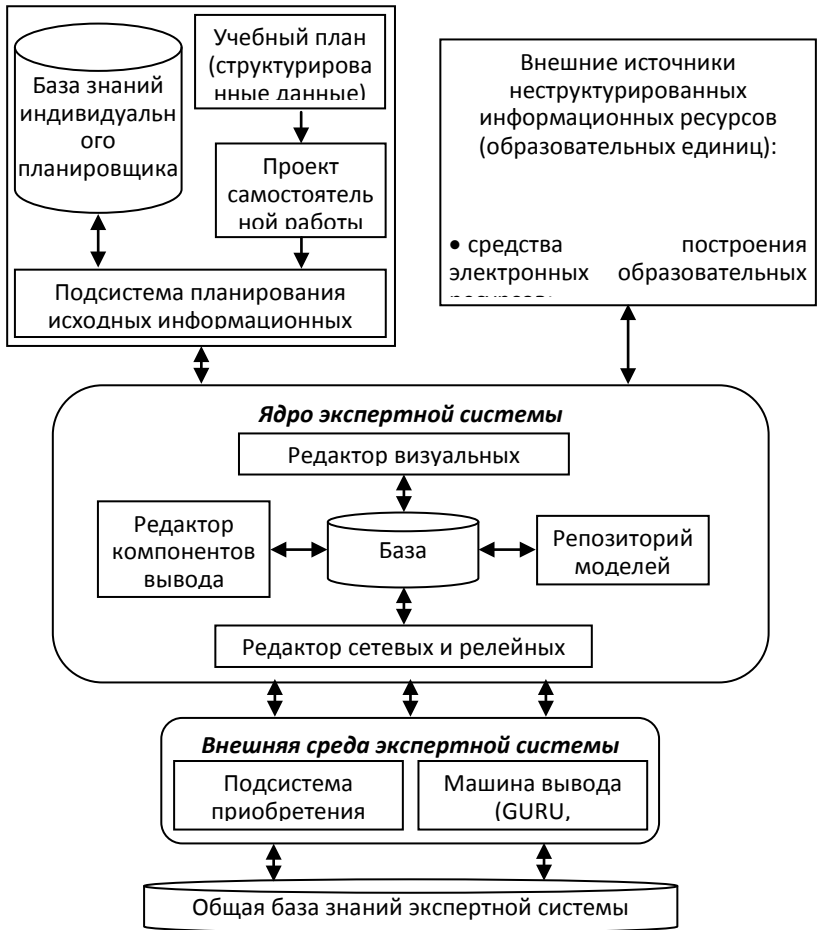


Рисунок 1.5 – Архитектура экспертной системы

Для реализации моделей, в рамках экспертной системы информационной поддержки может быть использован метод тестирования и процедуры ввода тестирующих вопросов в базу знаний, процедура формирования «идеальной» оценки, процедура подсчета неверных ответов и формирования итоговой, реальной оценки уровней знания студента. Ниже представлено поэтапное описание построения и функционирования экспертной системы информационной поддержки

самостоятельной работы студентов.

1. Предварительный этап (разработка технического задания на проект, построение базы знаний, построение модели диалога, конфигурирование и др.).

2. Этап детального проектирования компонентов экспертной системы в (режим DesignTime для преподавателей-предметников).

2.1. Построение компонентов эталонной модели курса/дисциплины (выделение элементов курса/дисциплины, подготовка контрольных вопросов с коэффициентами сложности и т.д.).

2.2. Построение компонентов модели обучаемого (выбор алгоритма оценивания уровня знаний, компоновка набора тестов для выявления личностных характеристик и т.д.).

2.3. Построение компонентов модели обучения (конкретизация и построение обучающих воздействий).

3. Этап функционирования разработанной экспертной системы (режим RunTime для обучаемых).

3.1. Формирование моделей обучаемых (построение психологического портрета личности, выявление уровня знаний и умений путем проведения контрольных тестирований и т.д.).

3.2. Построение индивидуальных планов (стратегий) обучения для обучаемых.

3.3. Реализация текущего плана (совокупности обучающих воздействий) для конкретного обучаемого с последующим контролем знаний и умений [50].

Экспертная система для самообучения, как интеллектуальная информационная система, должна обеспечить реализацию следующих алгоритмов:

1) алгоритм подбора подходящего учебного плана в зависимости от результатов начального тестирования обучаемого (кроме его уровня знаний, могут быть выявлены и некоторые индивидуальные особенности);

2) алгоритм предъявления обучаемому учебного материала и алгоритм накопления результатов освоения;

3) алгоритм составления протокола обучения, хранящего в сжатой форме историю всех событий, и алгоритм составления на основании протокола обучения моделей обучаемого (определение

типа обучаемого) и учебной ситуации;

4) алгоритм анализа ситуации – определение действий, которые целесообразно предпринять в данной учебной ситуации для данного типа обучаемого;

5) алгоритм подбора подходящей учебной стратегии;

6) алгоритм составления плана следующего этапа самообучения – наполнение выбранной стратегии учебным материалом.

В ходе обучения экспертная система должна протоколировать следующие события:

1) успешно выполненные упражнения и отдельные части упражнений (фрагменты формализованной структуры образовательного контента);

2) допущенные при выполнении упражнений ошибки с квалификацией класса ошибки;

3) обращения к справочной или иной дополнительной информации (храниться в рабочей области экспертной системы в виде репозитория фрагментов образовательного контента);

4) существенные превышения запланированного автором упражнения времени или, наоборот, выполнение упражнения значительно ранее запланированного времени;

5) предпринятые по инициативе обучаемого отклонения от учебной стратегии и другие вмешательства в ход обучения.

История событий накапливается во всех режимах самообучения, поэтому при переходе от режима свободной навигации к режиму обучения с экспертной системой учитываются предыдущие результаты (алгоритм верификации промежуточных результатов самообучения пользователя).

Алгоритмы обеспечения вариативности траекторий обучения и логический вывод экспертной системы

Для удобства задания автором алгоритмов обучения выбран производственный тип базы знаний экспертной системы, в котором применяется кодирование динамики события E на протяжении всего обучения тройкой:

$$CE = (.FE, NE, RE), \quad (1.1)$$

где FE – тип кривой-описание динамики частоты события на интервале элементами конечного алфавита: часто; редко; сначала редко, потом чаще и т. д.; NE – длина кривой-отношение длины протокола к запланированному времени обучения TO ; RE – вес кривой-отношение числа произошедших событий к числу возможных или, как в случае пользования справочной информацией, к числу ожидаемых (в этом случае оно может быть больше 1).

Более подробный протокол обучения может быть получен, если хранить тройки $CE_i(I_j)$ для нескольких наиболее важных интервалов I_j : учебная цель, урок, а так же временных интервалов (сегодняшнее занятие, последние части т.п.) [2, 55].

Ниже опишем некоторую формализацию процесса обучения, лежащую в основе работы системы логических выводов экспертной системы. Структурная схема модуля экспертной системы обучения имеет вид, показанный на рисунке ниже (рисунок 5.2).

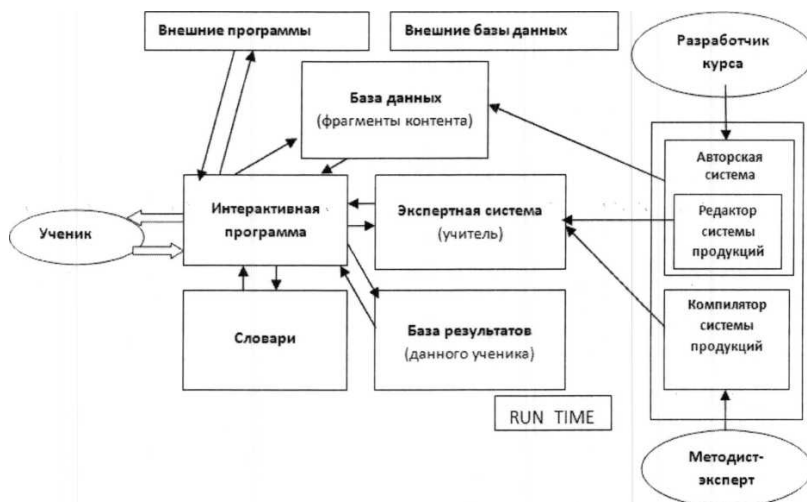


Рисунок 1.6 Структурная схема модуля экспертной системы

Для реализации корректной выборки информационных ресурсов из базы знаний экспертной системы необходимо обеспечить

декомпозицию образовательного контента, представив его в виде информационной модели, имеющей большое количество характеристик и свойств. Тем самым предметная область конкретного курса обучения будет более структурирована за счет деления исходного образовательного контента на фрагменты, имеющие законченный смысл, четкую нотацию и набор логических связей (за основу взята модель «Дублинского ядра»).

Далее необходимо обеспечить алгоритм выборки и логического вывода фрагментов образовательного. Ниже опишем подход к декомпозиции информационного ресурса, сущность которого заключается в представлении его в виде набора деревьев, имеющих перекрёстные ссылки. Данный подход позволяет обеспечить иерархичность структуры обучающего материала и формирование различного рода ссылок, создающих первичные, вторичные и другие структуры учебного материала, отражающие взаимосвязи различных учебных целей, задач компетенций и управляющих воздействий.

В зависимости от типа модели обучаемого, и его индивидуальных подходов к обучению (в общем виде подходы могут быть индуктивный, дедуктивный и гибридным) предлагается использовать три вектора обучения (быстрый, нормальный и медленный). На рисунке ниже (рисунок 1.7) изображены линейные стратегии обучения, соответствующие процессам освоения образовательной единицы в соответствии с эталонной моделью учебной программы дисциплины.

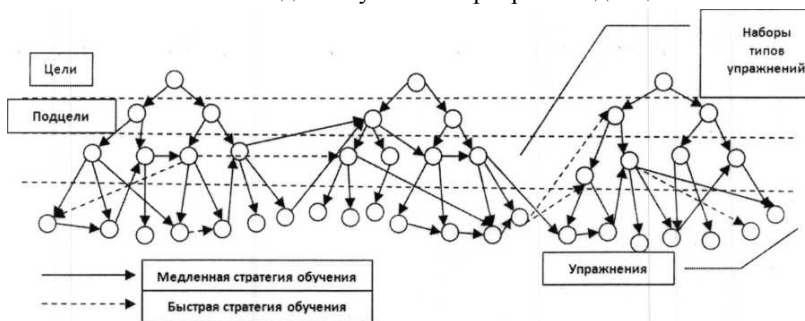


Рисунок 1.7 – Линейные стратегии обучения

В процессе формирования алгоритмов логического вывода

экспертной системы необходимо реализовывать возможности выбора стратегий обучения. В качестве анализа способностей к той или иной стратегии система должна предложить вариант повторно упражнения того же типа. В случае допущения обучаемым ошибок локального характера, необходимо вернуть пользователя к ранее пройденному материалу. Используя подготовленную преподавателем (инженером базы знаний экспертной системы) систему оценочных шкал уровня освоения дисциплины, поэтапно проконсультировать пользователя по способам ликвидации ошибок. В случае большого количества разнородных ошибок или изменения качества ошибок система должна отследить траекторию прохождения узлов графа обучаемым, реализующего эталонные алгоритмы обучения, зафиксировать весовые коэффициенты и ссылки на фрагменты перекрестного (смежного) контента для последующей генерации нового алгоритма поэтапного логического вывода и представления образовательного контента.

Управление логическим выводом компонентом «РЕШАТЕЛЬ»

Для реализации интерактивного обучения студента в режиме online необходимо выбрать соответствующий алгоритм и программную реализацию формирования правил логического вывода хранящегося в рабочей области образовательного контента в момент консультации с экспертной системой. Правила экспертной системы - это продукции вида: «Если условие, то действие».

Для экспертной системы автором был разработан специальный механизм логического вывода фактов и фрагментов образовательного контента (например, локальная верификация и оценка качества учебного процесса на основе сравнения выбранной стратегии прохождения учебного материала и эталонной). Реализовать алгоритмы логического вывода и обучения можно в виде достаточно большого набора кривых, допускающих естественную интерпретацию типа: «прогресс», «единичная ошибка».

Механизм логического вывода необходимо реализовать при помощи отдельного модуля «РЕШАТЕЛЯ» экспертной системы, который должен поддерживать следующие возможности:

- поддержка прямой и обратной (дедуктивной, индуктивной)

стратегии вывода на основе «просмотра» узлов графа учебной дисциплины;

- поиск решения «в глубину» (просмотр фрагментов базы знаний формальных XML - структур электронно-образовательных ресурсов);

- поиск и разрешение конфликтов правил на основе интервьюирования преподавателя и верификации имеющихся правил;

- сохранение состояний и типов фрагментов и типов метазнаний (на основе модели Dublin Core) и правил (активное, неактивное) в рабочей памяти экспертной системы.

Процедуры «РЕШАТЕЛЯ» экспертной системы можно представить с помощью системы общепринятых процессов в виде:

$$I = \langle V, S, K, W \rangle,$$

(1.2)

где V – процесс выбора, осуществляющий выбор из P и R подмножества активных продукций и подмножества активных данных; S – процесс сопоставления, определяющий множество пар: правило p , данные $\{d_j\}$ (процесс первичной выборки и сопоставления правила и данных из активной области экспертной системы, в соответствии с

целями запроса), где $p_i \in P_v\{d_j\} \subset R_v$, причем каждое p_i применимо к элементам множества $\{d_j\}$; K – процесс разрешения конфликтов (или процесс планирования), определяющий, какой из идентификаторов будет выполняться; W - процесс осуществляющий выполнение выбранного идентифицированного правила (то есть выполнение действий, указанных в правой части правила). Результатом завершения процедуры выборки является модификация данных в R или операция ввода/вывода. Механизм вывода должен реализовываться на основе семантических и синтаксических методов выборки фрагментов данных из базы знаний. Данный подход позволяет интегрировать подобные правила (метаправила) непосредственно в «РЕШАТЕЛЬ», так как они совершенно не зависят от рассматриваемой предметной области и способствуют декомпозиции сложных фрагментов метаинформации на подзадачи и методы их использования для генерирования исходного образовательного контента.

Ниже рассмотрим алгоритм реализации начальной выборки. Данный подход основан на списке имеющихся целей, большее количество которых позволяет сократить предметную область выборки и логического вывода предварительной информации и способствует более детальному пониманию рекомендаций экспертной системы пользователю. В случае, если набор целей существует – используется режим обратного вывода (от более детальных целей), в случае, если список целей отсутствует – используется метод прямого ввода (например, текста запроса).

В процессе пробного тестирования данных алгоритмов было выявлено, что число конфликтов прямо пропорционально степени неточности искомой информации. Для разрешения данных противоречий и конфликтов правил в базе знаний экспертной системы используется нотация метаописания правил (метаправила). Ниже приведем их формальное описание:

$$\begin{aligned}
 & \text{если } P(r_1) > P(r_2) \text{ то } K(r_1) > K(r_2) \text{ иначе} \\
 & \text{если } N(r_1) < N(r_2) \text{ то } K(r_1) > K(r_2) \text{ иначе} \\
 & \text{если } D(r_1) > D(r_2) \text{ то } K(r_1) > K(r_2) \text{ иначе } K(r_1) \leq K(r_2) \quad (1.3) \\
 & r_1, r_2 \in P, N,
 \end{aligned}$$

где: N – количество не идентифицированных атрибутов в правилах;
 D – количество не идентифицированных атрибутов в действии правил;
 R – набор всех активных правил.

Таким образом, для начальной выборки необходимо выполнить расчет приоритетов правил, который выше для правил, имеющих меньшее число не идентифицированных атрибутов, большее число не идентифицированных атрибутов в действии и высокую вероятность появления. Формирование подобной выборки зависит от того, какая стратегия вывода используется в данном рабочем цикле.

Естественно, для корректного логического вывода необходимо применять алгоритмы сопоставления правил начальной выборки и метаправил в рабочей области активного цикла. Данный алгоритм осуществлен в виде рекурсивной функции, описанной ниже:

$$F(R,A,O,K), \quad (1.4)$$

где R – набор активных правил, A – список текущих целевых атрибутов (параметры запроса), O – список идентифицированных атрибутов, K – список идентифицированных правил. Ниже рассмотрим алгоритм работы рекурсивной функции сопоставления правил:

1. правила начальной выборки заново сопоставляются с набором атрибутов в рабочей памяти – R в порядке приоритета;

2. в процессе выполнения одной копии функции F производится ее повторный запуск для внесения вновь внесенных изменений в базу правил.

Таким образом, алгоритм разрешения конфликтов в правилах основан на процедуре расчета приоритета, который выше для тех алгоритмов, которые имеют большее количество идентифицированных экспертом (преподавателем) атрибутов правил.

Ниже приведем общий вид правил адаптивного логического вывода экспертной системы:

*Если {событие1, тип кривой 1, интервал 1}и
{событие2, тип кривой 2, интервал 2}и...}
то {действие}*

Троек (событие, тип кривой, интервал) может быть от 1 до 10.

Каждому событию (в протоколе активности пользователя) в процессе обучения ставится в соответствие кривая определенного типа, заданная на некотором интервале.

Примеры событий (либо учебно-тематические задания - УТЗ):

- частота пользования словарем;
- ошибки при выполнении упражнений;
- превышение временных рамок, отведенных на выполнение УТЗ;
- время обдумывания (ожидания, либо задержки) ответа на вопрос.

В процессе пользования объектами учебного назначения пользователь за счет протоколирования накапливает собственный стиль

и траекторию изучения их фрагментов. К примеру, изучая раздел или тему курса лекций, пользователь периодически обращается к глоссарию понятий, фактов и терминов, в данном случае целесообразно во всем интервале времени собирать статистику пользования данным типом контента для её дальнейшего анализа и выработки решений экспертной системы. В данном случае речь идет об аналоговых величинах и отношениях. Некоторые виды кривых пользования глоссария учебного объекта (словаря понятий – фактов дисциплины), интерпретирующих динамику событий обучаемого, которые можно использовать в качестве эталонных моделей траекторий освоения учебного материала, показаны на рисунке ниже (рисунок 1.8).



Рисунок 1.8 – Примеры типов кривых ожидания событий

На кривых выше по вертикали отложена частота использования словаря (h), по горизонтали время (t) (время урока, время изучения темы и т.д.)

Главной целью разработки алгоритмов обучения для экспертной системы была задача проектирования такой системы логических выводов, которая моделировала бы всех участников образовательного процесса (учителя, ученика, учебный материал) и организовывала оптимальное их взаимодействие.

В проекте экспертной системы заложены алгоритмы формирования моделей обучаемого и преподавателя, введён определённым образом организованный учебный материал (формальная XML-структура) с элементами мультимедиа [51, 52]. На этой основе имитируется процесс реального обучения с учётом таких характерных его особенностей, как взаимная интеграция процессов верификаций моделей обучаемого, преподавателя и учебного курса, способности ученика, оптимальность

стратегии дозировки знаний и упражнений учителем, скорость запоминания и забывания знаний учеником, продолжительность и устойчивость его активного состояния и т.п.

Самым важным моментом реализации алгоритма обучения является функция объяснения экспертной системы, которая должна быть основана на интеграции отдельно взятых графах (траектории обучения) и дерева решений.

Подсистемы логического вывода в экспертной системе обучения должны базироваться на многоуровневой фрагментарной выборке составляющих образовательного контента. Для более детальной декомпозиции алгоритмов обучения с помощью средств логического вывода производится выборка фрагментов образовательного контента. Количество этапов зависит от степени неопределенности того или иного атрибута базы знаний. Строятся алгоритмы логического вывода фрагментов образовательного контента либо по схеме фиксации деятельности пользователя, либо по схеме трассировки событий в рабочей области экспертной системы. В обоих этих случаях все множества событий, требующих объяснения, идентифицируются заранее, и каждый из них сопоставляется декларативно или процедурно с фрагментами образовательного контента. Для реализации подобного компонента в данной статье были предложены процедуры логического вывода и алгоритм консультации пользователя с экспертной системой, основанный на трассировке графа решений, в соответствии с выбранной траекторией обучения. Рассмотрены алгоритмы обучения, основанные на логическом выводе, важным моментом которого является способ управления данным процессом при помощи программного компонента «РЕШАТЕЛЯ», интегрированного в базу знаний экспертной системы.

В процессе работы экспертной системы информационной поддержки самообучения обучающий (учитель) и обучаемый (ученик) занимают централизованное место в силу того, что в основе их интерактивного взаимодействия строятся алгоритмы передачи знаний и обучение первого. При рассмотрении данного процесса более детально можно сделать вывод о том, что агрегирование процессов информационного обмена может быть обеспечено в случае их формализации в виде информационных моделей, которые могут быть интерпретированы как адаптивные автоматы [53, 54].

Со стороны автомата-учителя на каждом шаге выбирается оптимальная с его точки зрения подача автомату-ученику обучающей информации на основе того, как усвоил на предыдущих шагах обучения такую информацию автомат-ученик.

База знаний и алгоритмы логического вывода экспертной системы в этом случае будут являться достаточно универсальными инструментами для генерации фрагментов образовательного контента в заданных предметных областях, кроме того база знаний является открытой, она легко пополняется информацией во всех своих основных частях. На сегодняшний день моделирование информации о предметных областях происходит при помощи узкоспециализированных языков представления знаний, то есть обучающие системы после наполнения их конкретным содержанием становятся экспертными системами по конкретным узкоспециализированным областям.

В соответствии с вышеизложенным в проблеме синтеза адаптивного «компьютерного учителя» необходимо решить следующие задачи:

- 1) синтез автомата-учителя;
- 2) синтез автомата-ученика;
- 3) разработка информационной системы, аналогичной учебнику с упражнениями;
- 4) выработка оптимальной стратегии взаимодействия компонент (1)-(3);
- 5) создание интерфейса с широкими сервисными услугами для пользователя.

Решение этих задач сопряжено с рассмотрением целого ряда вопросов, к их числу относятся следующие:

а) разработка динамических баз данных и знаний, состоящих из больших массивов синтаксической информации со сложной семантикой и нечеткими логическими связями, эти базы должны быть компактными по объему занимаемой памяти и в то же время позволять достаточно быстро получать необходимую информацию из них;

б) разработка признакового пространства описания состояний автомата-учителя и автомата-ученика с указанием функционально-

метрических зависимостей между ними, позволяющих задавать функционирование этих автоматов;

в) разработка оптимальных стратегий взаимодействия автомата-учителя с автоматом-учеником как средствами собственно теории автоматов и нечеткой логики, так и процедурами типа распознавания образов и пр.

Теоретическое и математическое обоснование возможной архитектуры экспертной системы

Теоретическим фундаментом модели может быть автоматная модель гибридного вида.

Ниже рассмотрим более детально процесс формализации компоненты обучения (консультации с экспертной системой) с точки зрения системы взаимодействующих автоматов.

Процесс обучения может быть представлен в виде двух взаимодействующих автоматных моделей: модели управляемого A_0 (ученик) и модели управляющего A (обучающая программа-учитель). Выходом D автомата A и входом автомата A_0 является учебный материал: упражнения, пояснения, справочные материалы и т.п. Выходом B автомата A_0 и входом автомата A являются события, произошедшие в процессе обучения. Задача обучающей программы (управляющего автомата A) – управлять с помощью выхода D автоматом A_0 таким образом, чтобы за минимальное время привести его в заданное состояние (достичь заданного учебного результата).

Другим вариантом постановки задачи может быть достижение максимального результата за заданное время. Формально это может быть описано как минимизация числа ошибок в выходе B автомата A_0 на некотором отрезке времени T_{fin} , завершающем процесс обучения.

Эта задача управления может быть разбита на следующие подзадачи:

- 1) предъявление ученику учебного материала, накопление результатов урока;
- 2) составление протокола обучения, хранящего в сжатой форме историю всех событий выхода B автомата A_0 . Составление на основании протокола обучения моделей ученика (определение типа ученика) и учебной ситуации;

3) анализ ситуации: определение действий, которые целесообразно предпринять в данной учебной ситуации для данного типа ученика;

4) подбор подходящей учебной стратегии;

5) составление плана следующего урока: наполнение выбранной стратегии учебным материалом.

В соответствии с этим автомат A может быть представлен в виде суперпозиции автоматов A_1 - A_5 , как это показано на рисунке 5.5. Автомат A_1 представляет собой преобразователь входов B_5 и B в выходы D и B_1 соответственно. В простейшем случае это может быть автомат с одним состоянием.

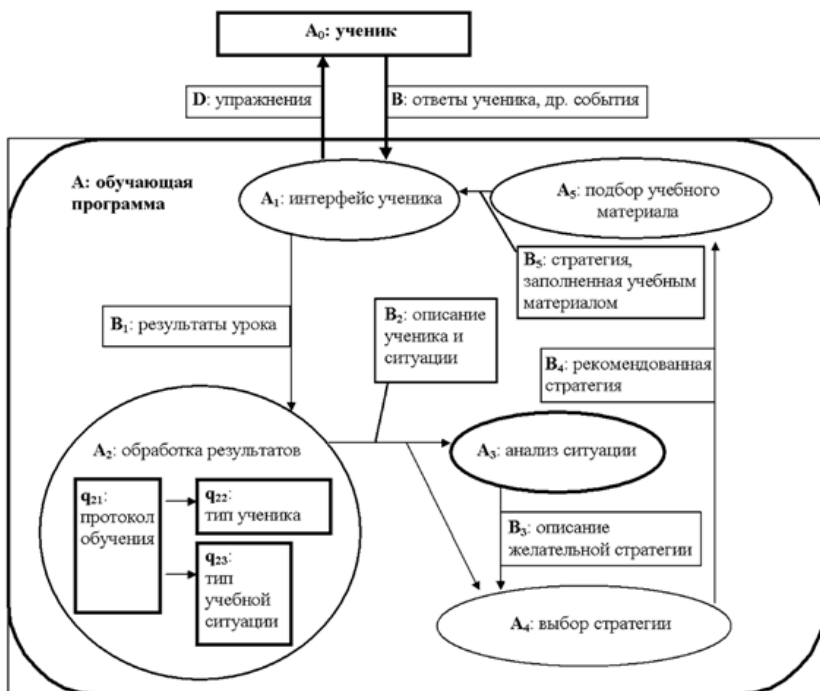


Рисунок 1.9 – Общий вид взаимодействия автоматов в процессе обучения

Множество состояний автомата A_2 – декартово произведение множеств Q_{21} , Q_{22} и Q_{23} , описывающих соответственно протокол

обучения, модель ученика и модель учебной ситуации. Для описания (потенциально неограниченной) истории событий элементами конечного множества Q_{21} целесообразно кодирование динамики события E на протяжении всего обучения тройкой $CE = (FE, NE, RE)$, где FE – тип кривой, описывающий динамику частоты события на интервале элементами конечного алфавита; NE – длина кривой, определяющая отношение длины протокола к запланированному времени обучения T_0 (очевидно, что длина кривой, представляющая собой вещественное число из интервала $[0, T_{max}/T_0]$, может быть с некоторой точностью описана элементом конечного множества); RE – вес кривой (как и длина кривой, вес может кодироваться элементами конечного множества). Таким образом, компонента q_{21} состояния автомата A_2 есть набор (CE_1, \dots, CE_k) для всех протоколируемых событий E_i . Более подробный протокол обучения может быть получен, если хранить тройки CE_i (I_j) для нескольких наиболее важных интервалов I_j : учебная цель, урок, а также временных интервалов (сегодняшнее занятие, последний час и т. п.). По входу $B_1(t)$ и текущему состоянию $q_{21}(t)$ автомат A_2 вычисляет свое новое состояние $q_{21}(t + 1)$, если необходимо, уточняет тип ученика q_{22} и учебной ситуации q_{23} .

Автомат A_3 занимает центральное место в схеме автомата A . Его задача принять решение о действиях, которые целесообразно предпринять в данной учебной ситуации (предложить дополнительные упражнения, повторение, возврат к началу темы и т. п.). Для решения этой задачи возможно применение системы продукций, в левой части которых находятся условия на значения входа B_2 , а в правой – значения выхода B_3 . Однако на практике построение такой системы продукций представляет собой существенную трудность для автора учебного курса, не обладающего, как правило, навыками такого рода. Поэтому более предпочтительным оказывается другое, менее трудоемкое для автора курса решение. Для этого принимается гипотеза о том, что автомат A_0 представляет собой вероятностный автомат из определенного класса M . Диаграмма Мура автомата A_0 приведена на рисунке ниже (рисунок 1.10) [49].

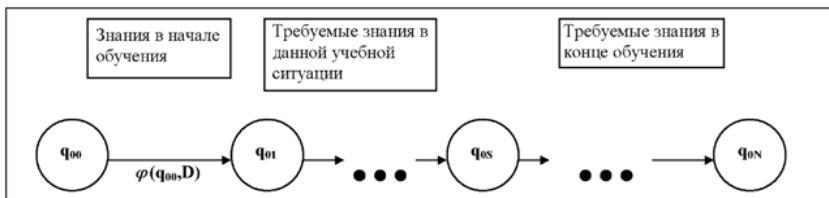


Рисунок 1.10 – Диаграмма Мура для решения задачи самообучения

В зависимости от своего состояния q_{2l} автомат A_2 относит A_0 к некоторому подклассу M_i класса M ; этот подкласс M_i и представляет собой тип ученика. Характеристиками подкласса M_i являются длина цепочки состояний, функция перехода $\varphi(q, D)$, определяющая вероятность перехода в следующее состояние при значении D входа автомата A_0 , и функция выхода $\psi(q, D, E)$, определяющая вероятность события E в состоянии q при значении входа D .

Зная значение M_i , автомат A_3 может спланировать последовательность действий, переводящих A_0 в состояние q_{0s} , желательное для данной учебной ситуации. Если предположить, что функция ψ линейно зависит от сложности $L(D)$ упражнения D , $\varphi(q, D) = _ai\psi(q, D, E_i)$, то подкласс M_i будет задаваться несколькими параметрами: длиной N цепочки состояний и коэффициентами линейных функций φ и ψ .

Таким образом, автору курса достаточно определить набор типов учеников и описать, какое состояние q_{0s} является желательным на каждом этапе обучения. После этого автомат A_2 может решать задачу отнесения A_0 к определенному подклассу M_i и определения его текущего состояния q_{0i} , а автомат A_3 может спланировать последовательность действий, переводящих A_0 в требуемое состояние q_{0s} .

Автомат A_4 представляет собой базу данных учебных стратегий, для которой вход (B_2, B_3) является запросом, а выход B_4 – результатом обработки этого запроса. Аналогично автомат A_5 может быть описан как база данных учебного материала, задача которой – подобрать материал, отвечающий запросу B_4 .

Чтобы избежать ситуации, когда A_4 и A_5 не могут найти данных, удовлетворяющих запросам, следует представлять B_3 и B_4 как упорядоченные наборы запросов (B_{30}, \dots, B_{35}) и (B_{40}, \dots, B_{4L}). Если запрос B_{30} не может быть удовлетворен, удовлетворяется запрос B_{31} и т.д. Более сложная модель может включать в себя обратную связь между автоматами A_4 и A_3 , а также A_5 и A_3 . Тогда, если запрос (B_2, B_3) или B_4 не может быть удовлетворен, автомат A_3 предлагает другой вариант действий B_3 [50].

Ниже приведем некоторое описание рекомендаций для выработки стратегий управляющим автоматом (экспертной системой) для тестовой компоненты обучения.

В простейшем случае тест понимается как набор вопросов, оцениваемых по шкале да/нет (справился с упражнением или нет). В зависимости от количества ошибок ученика предлагается следующий набор реакций обучающей системы.

1. Ошибок меньше одной $3N \pm A$ – успешное прохождение теста, ученику предоставляется возможность быстрого просмотра ошибочных ответов, возможен (один) возврат в контрольную точку теста, разрешается движение дальше по обучающему материалу.

2. Ошибок больше одной $3N \pm A$, но меньше $5/2N \pm A$ – среднее качество прохождения теста, необходим возврат на неправильные ответы (возможно с фиксированной скоростью просмотра), число возвратов в контрольную точку не более двух. При третьем возврате в контрольную точку ученик отсылается на учебный материал и только после его изучения повторяется тест.

3. Ошибок больше пяти $1/2N \pm A$ – неудачное прохождение теста, предполагается обязательный возврат на неправильные ответы с экспертным временем на просмотр и числом возвратов в контрольную точку не более одного раза. При повторном возврате в контрольную точку ученик отсылается на учебный материал и только после его изучения происходит повторное выполнение теста.

Приведенная выше концепция и примеры формализаций тестовой составляющей экспертной системы самообучения являются инструментами математического моделирования процесса обучения, которые получают дальнейшее свое развитие в рамках

формализованных алгоритмов и программного инструментария для компьютерного моделирования реальных процессов обучения.

Приведенные формальные фрагменты модели позволяет описывать и строить экспертные системы самообучения общего вида на основе автоматных моделей. В некоторых случаях будет удобно разработать свою модель для отдельных компонент учебного процесса, а затем встроить ее в уже функционирующую систему.

Представленная концепция архитектуры интеллектуальной информационной системы в виде экспертной системы, обеспечивающей вариативность траекторий самообучения, в общем случае может обеспечивать достижение эффективности самообучения, благодаря возможностям реализации самостоятельного выбора траекторий, оперирования информацией о результатах самообучения и привлечению информационных ресурсов, создаваемых как самим обучающимся, так и поступающим из внешних источников информацией.

1.2. Мобильные рабочие интернет-группы для решения задач коллективного творчества

Педагогические технологии, основанные на активной роли обучаемого, требуют модернизации методов образования и развития информационной образовательной среды. Создание малых групп и динамика их развития - важный элемент в современном образовательном процессе. Человечество уже второй десяток лет осваивает информационное пространство Интернета. Интернет, в свою очередь, уже стал неотъемлемой частью образовательного пространства. В Интернет пришел не только бизнес, но и сама жизнь общества, что в значительной мере изменило структуру социальных коммуникаций.

Мобильные рабочие группы, создаваемые в виртуальном пространстве для решения конкретных практических задач, один из основных трендов развития современного общества. Становится очевидным, что мобильные рабочие группы в образовательном процессе – это не только информационная культура и реальная практика коммуникаций, но и важнейший паттерн ролевых функций в получении и воспроизводстве знаний участников.

Сверхбыстрое развитие и изменение современного образовательного пространства требует преобразования и пересмотра некоторых базовых парадигм всей системы образования. Особенно мощные и широкие возможности как для преподавателей, так и для обучающихся возникают в связи с развитием Интернет-технологий для мобильных рабочих групп. Однако имеющиеся сейчас возможности и потенциал современных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) используется в данном направлении лишь незначительно.

Эксперты дают такую оценку ситуации: не более 5% указанного потенциала ИКТ только начинает осваиваться вообще в области образования. Уже сейчас существует очевидный переизбыток неосвоенных возможностей ИКТ не только в образовании, но и в других сферах. И этот разрыв непрерывно растет. Это значит - развитие возможностей ИКТ стремительно опережает темп их освоения. Указанный факт совершенно не означает, что нужно прекратить развитие ИКТ. Дело совсем в другом. В реально существующей ситуации ничего нет удивительного. Такой разрыв естественен по причине особенности адаптации общества к изменениям. Проблема так называемого человеческого фактора многогранна и разнообразна во всех своих проявлениях. Следует также отметить проблемы с тенденцией ускорения социальной динамики развития общества.

В связи со сказанным возникает вопрос - как максимально быстро и эффективно освоить имеющийся потенциал ИКТ для нужд науки, образования, производства, управления, в быту и т.д.? Очевидно, что именно образование имеет особенное положение во всех этих сферах. Новые возможности ИКТ необходимо сначала освоить и обучить их использованию. Только после этого указанный потенциал ИКТ будет применяться повсеместно. Все новое приходит в общество только через обучение. И лидером в освоении таких инноваций являются малые рабочие группы. Поэтому освоение потенциала ИКТ в образовании является самым узким местом, которое следует преодолевать разработкой технологий и освоением инструментария малых рабочих групп.

Совершенно очевидно, что проблема разработки технологий и инструментария малых рабочих групп является междисциплинарной и

требует привлечения самого широкого круга специалистов. Необходимы совместные усилия не только ученых и инженеров по ИКТ, но и педагогов, психологов, врачей, социологов, бизнесменов, менеджеров, экономистов и особенно системных аналитиков и эргономистов. Данный «орешек» оказался более крепким, чем показалось на первый взгляд. Можно попытаться поискать публикации по данной тематике - их практически нет. Это показывает, насколько глубока и сложна данная проблема.

Понятно, что сложные комплексные проблемы нужно решать системно, выделяя существенную часть и синтезируя полученные решения. Из всего комплекса проблем по нашему мнению выделяется одно из важнейших направлений исследований и разработок - поддержка эффективных социальных коммуникаций и практического взаимодействия участников малых мобильных групп.

Объектом нашего внимания является совместная работа группы в единой коммуникационной среде. А предметом – средства поддержки взаимодействия в группе на примере контингента – «преподаватели – учащиеся». В качестве конкретного исследования выбраны средства поддержки взаимодействия преподавателей с учащимися на основе группы Google.

Актуальность данной темы очевидна. Даже если в процессе взаимодействия педагогов и студентов используются современные коммуникации – электронная почта, представление учебного материала на сайте учебного заведения, различные форумы (что в образовании значительно реже). Но и этими средствами пока пользуются далеко не все, а только «продвинутые» пользователи. Однако и в этом случае, эффективность таких коммуникаций также не самая оптимальная, хотя и превосходит эффективность традиционных средств, не использующих ИКТ. Элементарный анализ коммуникационной деятельности в Интернете показывает, что только 20% времени и усилий участников таких коммуникаций тратится на полезную работу, а остальные 80% – на непроизводительные (накладные) расходы усилий в виде поиска и навигации по системам с не очень качественным пользовательским интерфейсом. Например, это происходит так:

- 1) нужно открыть необходимую программу - почтовый клиент;
- 2) найти и открыть меню, где находятся необходимые функции;

- 3) разобраться, кому нужно отослать сообщения;
- 4) затем найти нужного адресата в базе;
- 5) подготовить текст сообщения;
- 6) прикрепить к письму приложение (пересылаемый документ);
- 7) наконец, отправить само сообщение.

И это только для посылки сообщений! А как быть с другими формами совместной деятельности?

Именно для преодоления указанных препятствий ведутся такие разработки, как группы Google и им подобные.

Объектом нашего внимания являются малые социальные группы. Рассмотрим их подробнее. По сути, малые группы это небольшие по численности группы людей, включающие от трех человек до нескольких десятков. В малой группе имеются общие интересы, общие дела и главное – прямые личные контакты друг с другом. В малой группе возникают свойственные ей различные эмоциональные отношения, процессы групповой динамики, формируются групповые нормы [6].

Свойства малой группы – регулярность социальных коммуникаций и постоянство совместного пространственно-временного бытия, а также идентификация и самоидентификация. Малые группы рассматриваются как: самостоятельные субъекты общественных отношений; уровень первичной социальности или первичной социальной структуры; социальная микросреда личности.

Групповые процессы в малых группах – наиболее динамичные процессы, проявляющиеся в обществе. Подразумеваются процессы сплочения или разобщения группы, развитие групповых норм и ценностей, формирование лидерства, развитие симпатий и антипатий и т.д. Малая группа формирует эталон поведения и оценки самого индивида и окружающих.

Возникновение, развитие и эволюция малых социальных групп вопрос во все времена актуальный. Основные законы существования общества как в зеркале воспроизводятся в малых группах и имеют фрактальный порядок. Но вместе с тем, малые группы играют в обществе свою специфическую роль и несут свою особую функциональность.

В социальной динамике малой группы можно условно выделить три фазы ее эволюции: создание, развитие и завершение. Эти фазы развития группы включаются «по спирали» в общий эволюционный процесс общества. На стадии завершения жизненного цикла малой группы возможны три варианта ее развития:

- а) деградация малой группы (*процесс размывания*);
- б) формирование нового комплекса групповых норм и ценностей, что дает группе новый жизненный цикл (*бифуркация*);
- в) быстрый рост и распространение групповых норм, ценностей в обществе в более широком масштабе с поглощением других малых групп (*переход в режим обострения*).

По сути, любая социальная динамика может быть представлена на концептуальном уровне в виде динамики процессов открытых нелинейных систем. А это чередование линейных и нелинейных этапов развития, сложной системы, которые сопровождаются размыванием, локализацией, обострениями, бифуркациями, колебаниями и пр.

Следует обратить внимание на особую роль первой фазы социальной динамики малой группы – ее создание. На этом этапе в группу интенсивно приходит некоторое количество людей, которые должны в ней социализироваться (понять, изучить, освоить групповые нормы, ценности). А это уже комплексный образовательный процесс - получение новой информации, освоение новых знаний и практических навыков, приобретение групповых норм и ценностей.

Рассмотрим малую группу с точки зрения ее внутренней психологии и социального статуса. Малая социальная группа – это такая форма группового объединения, признаком которой выступают реальные и систематические контакты членов группы, изучаемые в науке как статусно-ролевые и межличностные отношения.

Объект социальной психологии – малые и большие социальные группы, а также положение личности в группе. В этом смысле нас интересует природа и характер общественных, групповых и индивидуальных ценностей и норм с учетом макро- и микросреды, в которой живет человек. Изучая малые социальные группы, необходимо раскрыть:

- социально психологические явления и процессы в группах;
- динамику развития межличностных отношений в группах;

- природу совместной деятельности людей в группах;
- формы складывающегося общения;
- конкретные действия личности в различных формах группового объединения;
- поведение людей в типичных ситуациях;
- причины и содержание формирования личностных и групповых мотивов, потребностей, установок;
- групповое влияние на члена группы.

Таким образом, исследуя закономерности становления и эволюции малых групп, нам нужно изучить факты, закономерности и механизмы поведения, общения и деятельности личности, обусловленные включенностью ее в социальные общности, а также психологические особенности этих общностей. В этом смысле достаточно сложными практическими задачами являются: оптимизация личностных и групповых взаимодействий, направленных, на достижение определенных целей, улучшение планирования, организации, мотивирования, контроля современной деятельности людей, повышение эффективности обмена информацией (коммуникации) и принятия решений.

Всю совокупность социально-психологических методов работы с малыми группами и их исследования можно разбить на следующие группы.

1. Исследование и диагностика.
2. Обработка и интерпретация полученных данных.
3. Коррекция и терапия.
4. Мотивирование и управление.
5. Конструирование и творчество.

Рассмотрим по порядку эти методы [7].

1. К первой группе относятся следующие методы: наблюдение, опрос, изучение и анализ документов, анализ результатов деятельности, тестирование, составление независимых характеристик, экспертная оценка, эксперимент, моделирование.

2. Методы обработки данных носят статистический характер и связаны с нахождением средних значений, отклонений от средней величины, уровня значимости, достоверности и т.п.

3. Методы коррекции и терапии позволяют улучшать различные личностные и групповые характеристики. Выделяют следующие методы: телесной терапии, встреч, терапии искусством, поведенческого тренинга, психодрамы и т.п.

4. Методы мотивирования и управления непосредственно связаны с практической деятельностью людей в социальной системе взаимодействия и касаются, прежде всего, управленческого звена. Они побуждают субъектов к более эффективной и целесообразной деятельности, обеспечивают оптимальное функционирование отдельных личностей в процессе достижения определенных целей.

5. Методы конструирования и творчества позволяют задействовать потенциал группового взаимодействия для целей алгоритмизированного порядка действий (по заданной совокупности правил). А методы творчества обеспечивают: решение конфликтной ситуации, разработку новых правил функционирования организации и методики обучения персонала и т.д.

Признак «общая социальная деятельность» указывает на то, что малая социальная группа является субъектом конкретного вида социальной деятельности. Следовательно, знание и понимание социально-психологических особенностей малой социальной группы выступает неременным условием успешного функционирования всей этой сферы.

Поведение и деятельность члена группы многовариантны и зависят от соотношения личных и групповых целей.

Малая социальная группа – это, прежде всего, контактная группа, т.е. такая, в которой члены постоянно вступают в контакт. Кроме того, отношения в контактной группе носят не только межличностный характер (по принципу симпатии – антипатии), но и статусно-ролевой, т.е. обусловлены должностным положением и выполнением функциональных обязанностей.

В самом широком смысле слова *управление* может быть определено как *деятельность групп людей, соединяющих свои усилия для достижения общих целей.*

Слово «workflow» переводится на русский язык как поток работ или рабочий поток, что почти, без небольших нюансов – одно и то же.

Согласно глоссарию WfMC (Workflow Management Coalition), международной организации, занимающейся стандартами систем workflow, *бизнес-процесс* – это одна или более связанных между собой процедур или операций (функций), которые совместно реализуют некую бизнес-задачу или политическую цель предприятия, как правило, в рамках организационной структуры, описывающей функциональные роли и отношения.

Бизнес-процесс обычно связан с операционными задачами и бизнес-отношениями, например, процесс обработки заявки клиента или процесс разработки нового изделия. Процесс может целиком осуществляться в пределах одного организационного подразделения, охватывать несколько подразделений в рамках организации или даже несколько различных организаций, как, например, в системе отношений клиент-поставщик [8].

Бизнес-процесс – это своего рода конвейер, работающий по своим правилам и технологиям, а поток заданий аналогичен потоку изделий (узлов, деталей), которые передвигает этот конвейер.

Структура группы – важный элемент для понимания ее сущности. Структура группы подразумевает функциональные обязанности членов группы в их совместной деятельности, набор ролей (набор ожидаемых действий от человека, за которым закреплены определенные функциональные обязанности) и набор норм (набор предписаний, требований, пожеланий общественно-одобряемого поведения).

Устойчивые формы различных ролевых отношений в небольших группах называются социальными паттернами. По сути, это паттерны социального взаимодействия, которые отражают групповые связи: кто с кем, как взаимодействует и как часто.

Еще один фактор современных социальных изменений – технологический прогресс. Различные телекоммуникационные системы, такие, как телефония, электронная почта, Интернет активно участвуют в перестройке существующих социальных паттернов. Это тенденция современного общества на основе эволюции групповых отношений.

Анализ изменения взаимодействий в малой группе может помочь выявлению потоков информации и бизнес-процессов в обществе. Паттерны групповых отношений включают в себя: организационные,

неформальные и формальные связи, взаимодействие в группах, служебную иерархию.

В свете вышесказанного можно сделать вывод: с ростом информационной культуры общества и включением мобильных рабочих групп в реальную практику коммуникаций на всевозможных уровнях человеческой деятельности, структура и функции коммуникаций в образовательном процессе также должны измениться. Развивается и расширяется список всевозможных коммуникаций:

1) прямые речевые и визуально-речевые контакты «р2р» (персона с персоной), например, Skype;

2) прямые речевые и визуально-речевые контакты внутри группы, при этом, размер группы будет возрастать с развитием качества программного обеспечения и пропускной способности каналов;

3) электронная почта и обмен короткими текстовыми и мультимедийными сообщениями;

4) коллективное общение в форумах (принцип подключение-отключение) и чатах (онлайн-присутствие);

5) значительно повышается скорость обмена сообщениями и уменьшается время подключения к коммуникационным каналам;

6) совместное редактирование документов в реальном времени в режиме онлайн, это похоже на видеоконференцию, но объектом деятельности может быть не только совместное обсуждение, но и совместная работа в конкретной рабочей среде, при этом каждый видит и слышит друг друга, но при этом наблюдает действия и результаты каждого;

7) использование системы объединения в единое рабочее пространство всех важных для конкретного человека информационных источников и процессов, которыми можно управлять с помощью удобных и понятных рычагов - визуализаторов, это специфическая «электронная таблица» типа Spreadsheet, только в ячейках вместо математических формул, текстов и чисел, могут стоять информационные каналы, например, последняя версия документа, над которым работает ваш коллега.

Таким образом, средства поддержки совместной деятельности участников рабочей группы, учитывают не только контент, произведенный тем или иным участником, но и конкретные их ролевые

функции. Такой подход позволяет формировать удобные паттерны ролевых функций в группе при получении и воспроизводстве знаний участников образовательного процесса или бизнеса.

2. РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕВЫХ СИСТЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

2. 1. Информационное сетевое обеспечение молодежной среды

2.1.1. Архитектура сетевой системы информационного обеспечения молодежной среды

В соответствии со Стратегией государственной молодежной политики в Российской Федерации, принятой в 2006 году на период до 2016 года, и проекта Федерального закона об основах государственной молодежной политики (ГМП) в Российской Федерации, включение молодежи в социальную практику в условиях саморазвивающегося общества, поддержка талантливой, способной и инициативной молодежи, реализация и развитие творческого и инновационного потенциала молодого поколения России в интересах государства и общества – являются важными задачами. Одним из инструментов вовлечения по всему спектру вопросов жизни молодежи в обществе (образование, здоровье, жилье, карьера, труд, спорт, личная и общественная жизнь, проблемы молодой семьи, международные отношения, проблемы молодежи в других странах и др.) могут стать автоматизированные информационные системы сетевого обеспечения молодежной среды (далее ИССОМС). К таким системам можно отнести медиаинформационные средства, в том числе мультиинформационные сетевые ресурсы для молодежи, крупные информационные порталы, предоставляющие открытый сетевой доступ к информации. Контент таких сетевых ресурсов должен учитывать характер познавательной деятельности, специфику интересов, возрастные и психологические особенности молодых людей, в том числе абитуриентов, студентов, аспирантов и молодых ученых. Его назначение – полновесное информирование молодого поколения страны о возможностях развития и профессионального роста, как в России, так и в мировом сообществе,

продвижение культуры, применение созданных в стране возможностей общественного и личностного развития, способствовать реализации инновационного, творческого и научно-технического потенциалов российской молодёжи [5].

В виду этого, представляет интерес рассмотреть возможность использования ИССОМС для информационного обеспечения, ориентированного на молодежную среду, т.е. студентов, аспирантов, молодых ученых и молодежи в целом соответственно основными направлениями ГМП.

Наиболее эффективным представляется построение таких систем с использованием высокоскоростных баз данных (СУБД MySQL). Это позволяет оперативно актуализировать информационные ресурсы базы данных информационной системы, обновлять, изменять и дополнять ее контент.

Формирование и управление контентом и инфраструктурой АИССОМС, как показано, рекомендуется проводить на основе научно-методического подхода, в том числе учитывая:

- Мониторинг и системный анализ результатов статистических данных обращений пользователей к информационным ресурсам системы;
- Формы и способы представления информации в сети;
- мониторинг и анализ содержания сетевых информационных ресурсов близких по тематической направленности к контенту ИССОМС, электронных и печатных отечественных и зарубежных публикаций в области информационного обеспечения, ориентированного на основные виды деятельности студентов, абитуриентов, аспирантов, молодых учёных и молодежи в целом;
- анализ отзывов на качество информационных материалов от пользователей ИССОМС, молодежных организаций и обществ, органов управления образованием, в молодежных электронных Интернет-публикациях;
- результаты анализа запросов к файлам и материалам базы данных ИССОМС, т.е. к разделам и подразделам, внутренним страницам сайта.

Стратегия ГМП отводит важную роль проектам, обеспечивающим развитие практики пользования молодежью информацией по наиболее

значимым для нее вопросам». К ним, в первую очередь, относятся средства массовой коммуникации, признанные в молодежной среде, популярные Интернет-ресурсы. На множестве сайтов и информационных порталах молодежной направленности, предоставляющих пользователям учебно-образовательную и другую информацию, большей частью представлены материалы специального характера, относящиеся, например, к конкретному ВУЗу и тому региону, где он находится. Тематика этих сайтов не охватывает всей полноты интересов российской молодежи. Как правило, эти сайты переадресуют пользователей на такие файловые серверы как DepositFiles, RapidShare, Turbobit.net, Letibit и др., доступ к актуальным информационным ресурсам которых или является платным, или ограничен.

В этой связи основным назначением ИССОМС должен быть охват многоплановых интересов молодежи, предоставление открытого, неограниченного и комфортного доступа к актуальным информационным ресурсам, т.е. ИССОМС должна занимать своё, особое место в молодежной среде, быть популярным сетевым ресурсом.

Как уже говорилось выше, построение конфигурации и создание ИССОМС предполагает интегрирование баз данных в сценарии системы, т.е. взаимодействие с реляционными базами данных (БД), которые на сегодняшний день являются, пожалуй, наиболее часто используемыми. В реляционной базе данных данные хранятся не хаотически, а в отдельных таблицах. Это повышает скорость и гибкость обработки запроса к БД. Как известно, для управления реляционными БД применяют реляционные СУБД² различного типа. Такие СУБД имеют целый ряд преимуществ (по сравнению с двумерными файлами³), а именно:

- предусмотрена возможность подключения БД к Web.
- обеспечен более быстрый доступ к данным.
- обеспечен произвольный доступ к данным.

² СУБД – система управления базой данных

³ **Двумерный файл** позволяет получить двумерный массив данных, т.е. набор однотипных данных, имеющий общее имя, доступ к элементам которого осуществляется по двум индексам. Используются в программировании.

- СУБД может напрямую отправлять запросы на поиск наборов данных, отобранных по определенному критерию.
- наличие встроенного механизма для работы с параллельным доступом.
- наличие встроенной системы поддержки привилегий.

В веб-программировании отдаётся предпочтение СУБД MySQL. MySQL (SQL - *Structured Query Language* – «язык структурированных запросов») является очень быстрым, надежным и легким в использовании. Сервер MySQL обладает целым рядом удобных возможностей, разработанных в тесном контакте с пользователями. Изначально, разработка сервера, сопряженного с MySQL, была направлена на управление большими массивами баз данных, в первую очередь для обеспечения более высокой скорости работы по сравнению с существующими на тот момент аналогами. С тех пор MySQL постоянно совершенствуется, и в настоящее время способна обеспечить широкий спектр полезных функций. Благодаря своей доступности, скорости и безопасности, база данных MySQL очень хорошо обеспечивает доступ к базам данных в сети Интернет.

Таким образом, использование высокоскоростной базы данных MySQL в качестве базы данных ИССОМС, представляется авторам наиболее эффективным, так как в этом случае есть возможность объединять все данные, необходимые для решения одной или нескольких прикладных задач, или те данные, которые относятся к какой-либо предметной области (например: студентам, молодежи, преподавателям и т.п.). Это позволяет администратору базы данных (или группе администраторов) охватить и осмыслить все информационные потребности пользователей базы данных (т.е. будущих пользователей системы), существенно ускорить создание высокоэффективной и гибкой автоматизированной информационной системы и в дальнейшем оперативно осуществлять её поддержку.

Рассмотрение внутренней архитектуры базы данных, не является нашей задачей, но показать внешнее построение системы Web-базы данных и методологию ее разработки применительно к молодежному Интернет-ресурсу, представляется не лишним.

Основную операцию Web-сервера можно представить как систему клиент-сервер, состоящую из двух объектов: Web-сервера и Web-

браузера. Между ними должен существовать канал связи. Web-браузер посылает запрос на сервер, сервер отправляет обратно ответ (рисунок 2.1). Такая архитектура подходит для сервера, отправляющего обычные статические страницы. Архитектура же сайта, который включает в себя базу данных и динамические страницы, будет сложнее. Основная часть возможной базовой структуры Web-баз данных ИССОМС представлена на рисунке 2.2.

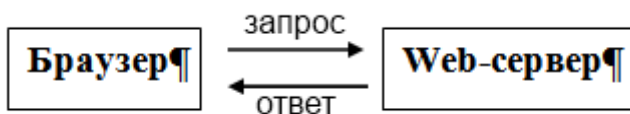


Рисунок 2.1 – Отношение типа клиент-сервер между Web-сервером и Web-браузером

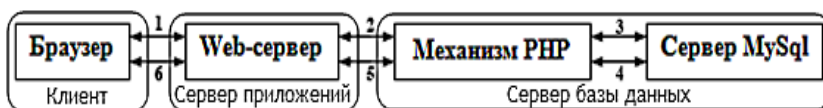


Рисунок 2.2 – Базовая архитектура Web-баз данных ИССОМС

Цифрами на рисунке 2.2 обозначены этапы транзакции Web-базы данных. Мы рассмотрим их на примере сетевой базы данных молодежного портала.

1. Web-браузер пользователя отправляет http-запрос к определенной Web-странице. Например, поиск в разделе «Социальные проблемы молодежи» всех документов по тематике «Молодая семья», используя HTML-форму. Страница с результатами поиска называется results.php.

2. Web-сервер принимает запрос на эту results.php, и после получения файла (файлов) - передает его на обработку механизму PHP.

3. Механизм PHP⁴ начинает синтаксический анализ сценария. В сценарии присутствует команда подключения к базе данных и выполнения запроса в ней (поиск «Молодая семья»). PHP открывает соединение с сервером MySQL и отправляет необходимый запрос.

4. Сервер MySQL принимает запрос в базу данных, обрабатывает его и отправляет результаты (в данном случае, список документов по молодой семье) – обратно, в механизм PHP.

5. Механизм PHP завершает выполнение сценария и форматирует результаты запроса в виде HTML, после этого отправляет результаты в HTML-формате Web-серверу.

6. Web-сервер пересылает HTML в браузер, для просмотра пользователем списка запрошенных документов.

Описанный выше процесс, не зависит от того, какой механизм сценария и какой сервер баз данных используется. Как правило, программное обеспечение Web-сервера, механизм PHP и сервер баз данных расположены на одном компьютере. Но возможен и другой вариант, когда сервер базы данных работает на удаленном компьютере. Это повышает безопасность, увеличивает объем или разделяет потоки данных. С точки зрения перспектив развития ИССОМС, оба варианта идентичны, но в плане производительности второй вариант представляется более предпочтительным.

Добавим, что рассмотренная выше базовая архитектура Web-баз данных ИССОМС является трехуровневой (или трехзвенной архитектурой, *three-tier*). Такая архитектура предполагает наличие следующих компонентов: клиентское приложение (в данном случае браузер пользователя системой), подключенное к серверу приложений (в данном случае Web-сервер), который в свою очередь подключен к серверу базы данных через механизм PHP.

Для соединения PHP-сценариев с MySQL потребуется «настроить» оператора ИССОМС, т.е. лица осуществляющего работу по

⁴ **PHP** (англ. *PHP: Hypertext Preprocessor* – «PHP: препроцессор гипертекста», англ. *Personal Home Page Tools* (устар.)) – «Инструменты для создания персональных веб-страниц» – скриптовый язык программирования общего назначения, интенсивно применяемый для разработки веб-приложений. В настоящее время поддерживается подавляющим большинством хостинг провайдеров и является одним из лидеров среди языков программирования, применяющихся для создания динамических веб-сайтов.

вводу и удалению документов из ИССОМС по распоряжению администратора. В этом случае можно применить так называемый принцип наименьших привилегий. Дело в том, что в MySQL существуют три основных типа привилегий: привилегии, которые можно давать обычным пользователям; привилегии, которые нужны только администраторам, и множество специальных привилегий. Каждый пользователь может получить любые привилегии, но для оператора достаточно иметь возможность взаимодействовать с базой данных ИССОМС на уровне ввода и удаления документов из ИССОМС. Поэтому, доступ к базе данных MySQL должен быть закрыт для всех, кроме системного администратора, так как именно в ней хранятся пароли, учетные записи пользователей и т.п.

Если используется служба Web-хостинга, то оператор будет иметь имя пользователя и пароль для выхода на «страницу оператора», и далее из Web взаимодействовать с базой данных ИССОМС на уровне ввода и удаления документов.

Таким же образом можно «настроить» целый ряд операторов, каждый из которых будет иметь возможность работы только с определенными разделами и подразделами базы данных ИССОМС. Конечно, это снижает безопасность, но учитывая её назначение, т.е. охват тематикой базы данных ИССОМС большей части спектра вопросов жизни молодежи в обществе (наличие большого количества разделов и подразделов), несколько операторов позволят оперативно наполнять и актуализировать базу данных ИССОМС. Взаимодействие оператора с интерфейсом ИССОМС представлено на рисунке 2.3. Функции по взаимодействию с документами ИССОМС представлены на рисунке 2.4. Схема взаимодействия пользователя с интерфейсом ИССОМС представлена на рисунке 2.5.

Необходимо принимать во внимание, что важную роль играют также функциональные возможности сайта, которые должны удовлетворять пользователя посетившего сайт в полном объеме и определяться на основании концепции и темы сайта, того как должен быть представлен сайт в Интернете. В данном случае речь идет о познавательной концепции.

К основным функциональным возможностям ИССОМС, в этом смысле, можно отнести:

- Наличие на главной странице ИССОМС динамических графических объектов, содержащих ссылки на внешние информационные сайты, представляющие интерес для аудитории сайта (слайд-шоу, анимация и др.);

- Наличие на HTML-страницах сайта JavaScript-кода, обеспечивающего on-line подключение и воспроизведение видео в формате SWF и др.

- Наличие в распределенной базе данных ИССОМС файлов следующих форматов: doc, docx, pdf, djvu, ISO, rar, avi, mpg, DVD-Video, SWF (flash video), mp3, mp4 и др.;

- Открытый доступ к этим файлам, обеспеченный соответствующими ссылками, размещенными как в основных разделах и подразделах ИССОМС (PHP-страницы), так и на дополнительных HTML-страницах, содержащих подробные текстовые пояснения, графические и анимированные иллюстрации к видео, аудио и другим материалам по тематике сайта;

- Круглосуточный, открытый и бесплатный доступ к файлам;

- Возможность их скачивания на относительно высокой скорости, без ограничений;

- статические ссылки на эти документы и материалы;

- проверка на вирусы;

- защиту от хакерских атак и программных роботов;

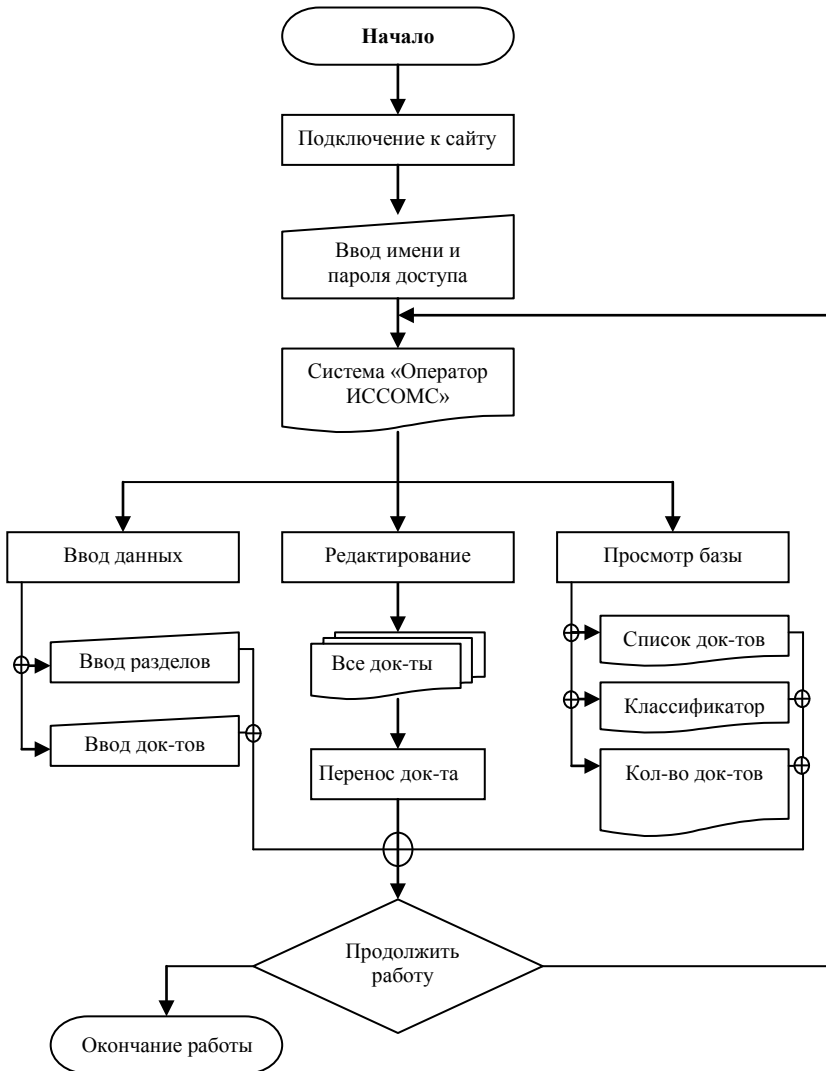


Рисунок 2.3 – Схема взаимодействия оператора с интерфейсом ИССОМС

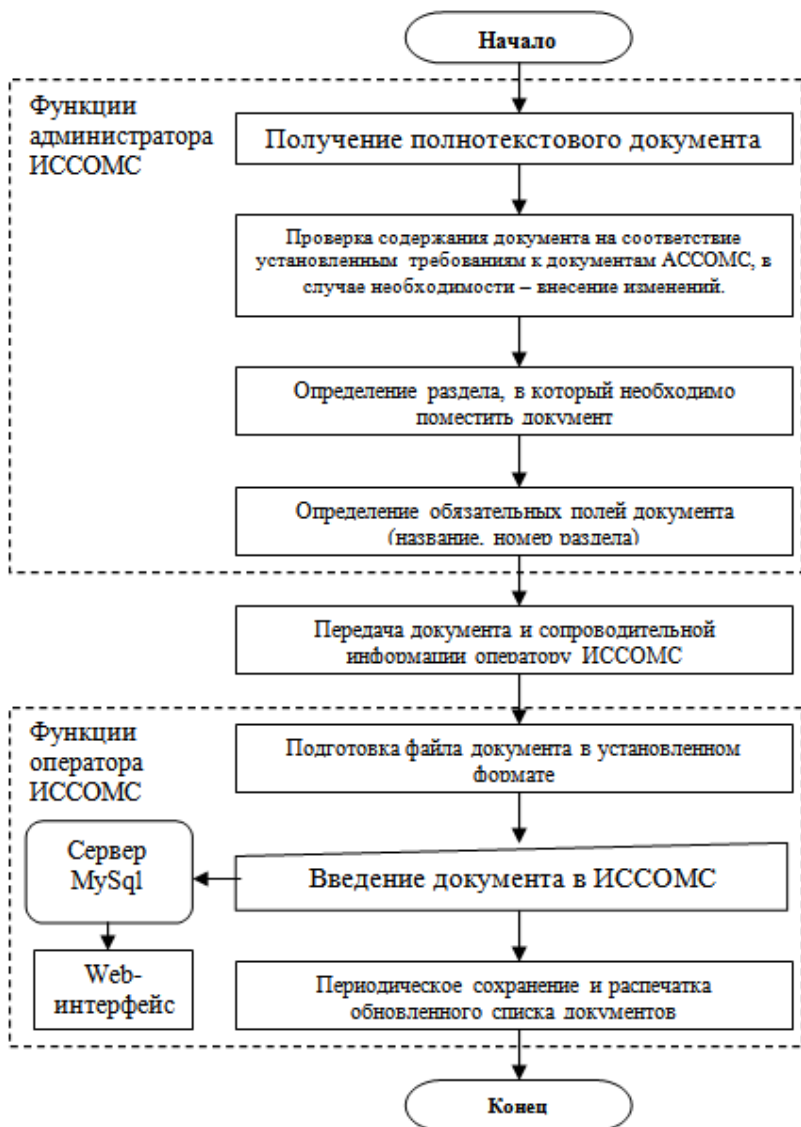


Рисунок 2.4 – Функциональная схема взаимодействия с документами ISSCOMC

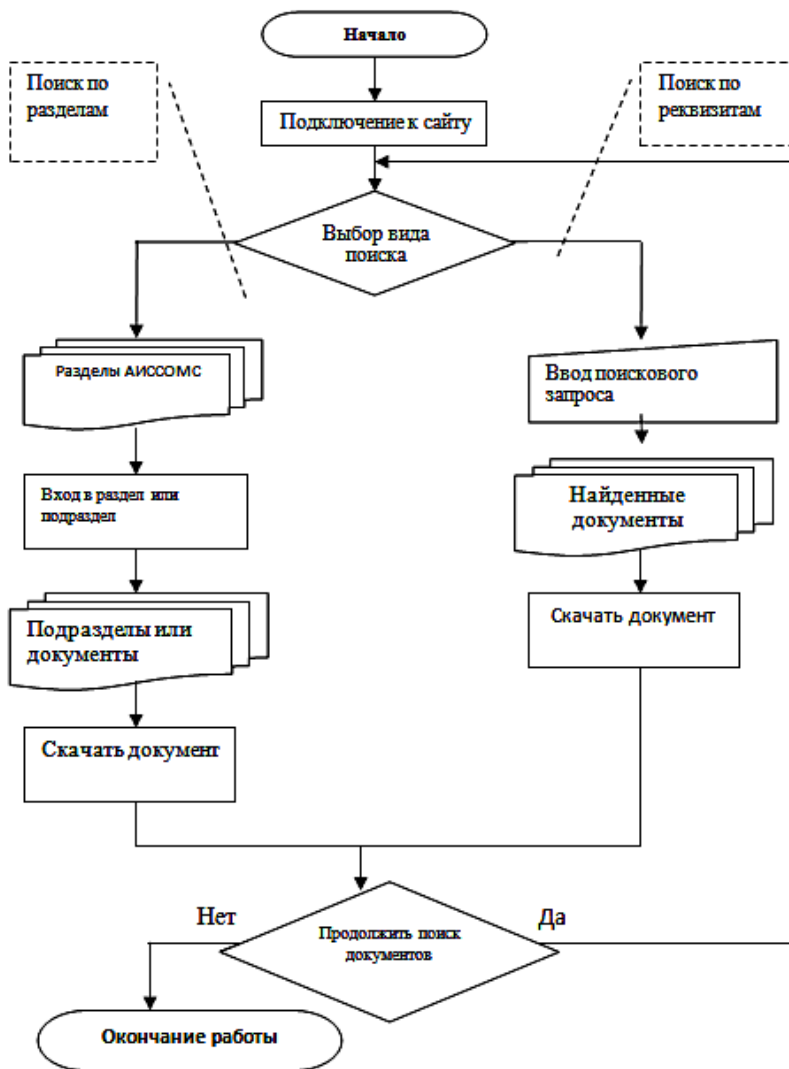


Рисунок 2.5 – Схема взаимодействия пользователя с интерфейсом ИССОМС

В заключении хотелось бы привести пример действующей ИССОМС, реализованной на базе Всероссийского студенческого

информационного портала (ВСИП, <http://vsip.mgopu.ru>), созданного в ИНИНФО МГГУ им. М.А.Шолохова в 2006 г. и функционирующего по настоящее время.

Основная видимая выгода от создания подобных порталов, особенно молодежных – обеспечение доступности и большей адаптивности предоставляемой массовому потребителю, в частности молодежи, информации.

Портал реализован по технологии клиент-сервер. В качестве сервера выступают реляционная СУБД MySQL v.5, сопряженная с веб-сервером под Apache. Веб-сервер реализован на языке PHP. В качестве клиентов выступают: веб-браузер, для представления информации пользователям портала; приложение администрирования, созданное на платформе MS Access XP и предназначенное для заполнения и управления информацией на портале. Взаимосвязь MS Access XP и СУБД MySQL осуществляется посредством протокола ODBC. Заполнение и управление информацией портала возможно в многопользовательском режиме с учетом разделения полномочий лиц, управляющих порталом.

Все представленные в портале электронные ресурсы классифицируются по тематическому признаку, в соответствии с классификатором, примерная тематика разделов которого представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Классификатор разделов ВСИП

№ раздела	Раздел
1	Правовое и нормативное обеспечение студентов
2	Студенческое самоуправление
3	Студенческие общественные организации
4	Образование и рынок труда
5	Здоровый образ жизни
6	Гражданское, патриотическое и духовно-нравственное воспитание
7	Социально-экономические проблемы молодежи
8	Студенческое научное творчество
9	Информационные технологии. Интернет

10	Современные проблемы и достижения науки и техники
11	Студенческий досуг
12	Студенческая семья
13	Культура
14	Физкультура и спорт
15	Студенческие отряды
16	Студенческие СМИ
17	Международное студенческое содружество
18	Информационные технологии в подготовке специалистов по работе с молодёжью

Тематическая направленность информационного контента ВСИП определялась с учётом специфики интересов, проблематики научно-технической и творческой деятельности студенческой молодежи и её возрастных психологических особенностей, основных тенденций в молодёжном движении, наиболее значимых для молодёжи социальных проблем.

В своей работе над тематикой и содержанием портала специалисты ИНИНФО опирались не только на основные правительственные документы в сфере молодёжной политики, но и на данные социологических исследований, результаты анализа современного положения студентов, проведённые международными организациями, работающими в сфере информационного обеспечения молодёжной среды, ведущими вузами России; молодежными печатными и электронными изданиями, освещающими новые тенденции в молодёжном движении и научно-технического творчества студентов, ведущими специалистами по работе с молодёжью в регионах; коммерческими организациями, имеющими специальные молодежные научно-технические и творческие проекты, политическими партиями и общественными объединениями. В связи с этим, в процессе работы над наполнением базы данных ВСИП информационными документами по молодёжной тематике, проводится также и актуализация классификатора портала.

2.1.2. Содержание сетевой системы информационного обеспечения молодёжной среды

Научно-образовательная и воспитательная эффективность ИССОМС напрямую зависит от качества подходов к отбору, формированию, структуризации и систематизации входящих в портал информационных ресурсов. Поэтому развитие и наращивание контента ИССОМС целесообразно проводить с учетом следующих методических рекомендации, полученных в результате проведенных исследований:

1) Проводить комплексные и оперативные анализы аудитории и статистики сайта, результаты которых необходимо учитывать при выполнении следующих работ:

- создание новых разделов, страниц и их тематик;
- оптимизация и обновление ранее созданных страниц сайта;
- выявление предпочтений пользователей;
- изменение/добавление текстовых документов, графических и анимированных объектов;
- корректировка существующих материалов сайта;
- оперативное обновление текстовой и графической информации на страницах сайта;
- формулировка практических выводов.

2) Для поддержания постоянной эффективной работы системы рекомендуется:

- оптимизация предоставляемой информации под стилистику сайта, ключевые слова и т.п.;
- совершенствование способов представления информации;
- оптимизация текстовых документов формата doc;
- использовать инструменты для веб-мастеров, предоставляемые поисковыми системами;
- выявлять и исправлять ошибки индексирования материалов сайта роботами поисковых систем;
- улучшать возможности оперативного поиска информации и документов внутри сайта;
- проводить работы по повышению позиций и видимости страниц сайта в поисковых системах;
- регулярное обновление и корректировка дизайна сайта;

3) При наполнении контентом ИССОМС рекомендуется:

- дополнительно использовать видео и аудио материалы учебного, научно-популярного и досугового характера;
- дополнительно использовать текстовые документы форматов pdf и djvu;
- учитывать практические выводы, полученные в результате анализа статистики.
- использовать следующую примерную тематику разделов базы данных (см. таблицу 2.2):

Таблица 2.2

№ раздела	Раздел
1	Правовое и нормативное обеспечение молодежи
2	Молодёжные общественные организации и движения
3	Образование и рынок труда
4	Здоровый образ жизни
5	Гражданское, патриотическое и духовно-нравственное воспитание молодежи
6	Социально-экономические проблемы молодёжи и студентов
7	Молодёжь и наука
8	Информационные технологии. Интернет
9	Современные проблемы и достижения науки и техники
10	Досуг молодежи
11	Молодая семья

12	Культурное развитие молодежи
13	Физкультура и спорт
14	Молодежные СМИ
15	Международное студенческое содружество
16	Информационные технологии в подготовке специалистов по работе с молодёжью
17	Учебные материалы, учебные пособия, сдача экзаменов
18	Учебные, научно-популярные, документальные видео материалы и фильмы
19	Новые информационные технологии в образовании
20	Учебные видео уроки, видео курсы

Приведенные научно-методические рекомендации могут быть использованы при работах, связанных с развитием и продвижением как молодежных мультиинформационных сетевых ресурсов, так и крупных информационных порталов и других медиаинформационных средств, обеспечивающих возможность открытого сетевого доступа к информации.

Для интернет-пользователей ИССОМС выглядит как сайт, где они могут найти ответы на интересующие их вопросы, именно в тех местах сайта, где они рассчитывают их найти. Поэтому архитектура любого сайта является наиболее эффективной, с точки зрения направления пользователей в нужное им место, если в результате этого, полностью оправдываются ожидания пользователя. Универсального метода структурирования информации сайта не существует, однако оптимизация структуры информации для целевой аудитории ИССОМС является важной задачей.

ИССОМС – это информационный ресурс, предназначенный для предоставления молодежи информации в первую очередь познавательного характера. Большая часть целевых посетителей придут на веб-сайт ИССОМС не для развлечений. Учитывая, что главная страница веб-сайта - наиболее посещаемая страница, важную роль играет её структура и дизайн. С нашей точки зрения оформление главной страницы должно быть стильным и неброским, без цветовой и анимационной вакханалии. Но в тоже время главная страница должна помочь посетителю ориентироваться на веб-сайте и с первого взгляда понять, о чем, собственно, речь и стоит ли тратить время на его дальнейшее изучение.

Но главная страница – это не карта сайта. На ней нельзя дать, подобно оглавлению книги, всей иерархической структуры веб-сайта вплоть до последнего уровня. Важно в этом оглавлении дать укрупнено содержание основных разделов сайта. Главная страница сайта походит, скорее, на это оглавление, должна обеспечивать простой доступ ко всем важным его элементам, при этом не быть «набитой» информацией. При этом надо учитывать, что на главной странице веб-сайта много места просто вынуждено отводится навигационным элементам.

В виду вышесказанного, оптимальной структурой главной страницы ИССОМС представляется структура, показанная в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Структура главной страницы ИССОМС

Шапка сайта (логотип и название)			
Поиск		Разделы сайта	Анимация
Панель навигации		<u>Название раздела 1</u>	Последние поступления
		<u>Название раздела 2</u>	
Графический объект 1	Ссылка 1	<u>Название раздела 3</u>	Ссылка 1 на раздел
		<u>Название раздела 4</u>	Ссылка 2 на раздел
Графический объект 2	Ссылка 2	<u>Название раздела 5</u>	Ссылка 3 на раздел
		<u>Название раздела 6</u>	Ссылка 3 на раздел и т.д.

Графический объект 3	Ссылка 3	<u>Название раздела 7</u>	Панель навигации		
		<u>Название раздела 8</u>			
Графический объект 4	Ссылка 4	<u>Название раздела 9</u>	Графический объект 6		
		<u>Название раздела 10</u>			
Графический объект 5	Ссылка 5	<u>Название раздела 11</u>	Графический объект 7		
		<u>Название раздела 12 и т.</u>			
Информация о сайте					
Панель навигации					
Ссылка 1	Ссылка 2	Ссылка 3	Ссылка 4	Ссылка 5	

Кроме того, не менее важным являются наличие у ИССОМС следующих функциональных возможностей:

- Быстрые внешние текстовые ссылки с главной страницы ИССОМС;
- Наличие поисковой системы, которые позволяют осуществлять поиск документов по разделам сайта, ключевым словам в названиях документов, текстах документов, страницам сайта в целом и в Интернете;
- Высокий рейтинг сайта при поисковых запросах пользователей через наиболее популярные поисковые системы «Google», «Яндекс» и др.;
- Наличие на главной странице ИССОМС динамических графических объектов, содержащих ссылки на внешние информационные сайты, представляющие интерес для аудитории сайта (слайд-шоу, анимация и др.);
- Наличие на HTML-страницах сайта JavaScript-кода, обеспечивающего on-line подключение и воспроизведение видео в формате SWF и др.
- Наличие в распределенной базе данных ИССОМС файлов следующих форматов: doc, docx, pdf, djvu, ISO, rar, avi, mpg, DVD-Video, SWF (flash video), mp3, mp4 и др.;
- Открытый доступ к этим файлам, обеспеченный соответствующими ссылками, размещенными как в основных разделах и подразделах ИССОМС (PHP-страницы), так и на дополнительных

HTML-страницах, содержащих подробные текстовые пояснения, графические и анимированные иллюстрации к видео, аудио и другим материалам по тематике сайта;

- Круглосуточный, открытый и бесплатный доступ к файлам;
- Возможность их скачивания на относительно высокой скорости, без ограничений;
- Статические ссылки на эти документы и материалы;
- Проверка на вирусы;
- Защита от хакерских атак и программных роботов;

Оценка популярности и поискового продвижения сайта невозможна без изучения данных статистики активности пользователей в отношении предлагаемых на сайте информационных материалов и документов, страниц сайта в целом.

Практическая ценность такого исследования состоит в том, что оно дает основание для реализации практических шагов по поддержанию эффективного функционирования ресурса, выявляет недостатки, позволяет сформулировать практические выводы и рекомендации по дальнейшему развитию и актуализации его информационных ресурсов.

Для получения развернутого представления об активности пользователей в отношении ИССОМС, их количестве, популярных страницах, документах и материалах, запрошенных пользователями, степени соответствия тематик сайта этим запросам, доминирующих интересах пользователей, рекомендуется проводить структурный анализ статистических данных ИССОМС. При этом можно использовать текущие данные статистики, предоставленные системами Hotlog, Liveinternet и Rambler Top 100, а также статистические данные, записанные в лог-файл web-сервера ИССОМС.

Несмотря на все погрешности, лог-файлы web-сервера являются самым полным источником статистики посещаемости и запросов к ресурсам сайта. Все другие методы сбора этой статистики предоставляются нам неполными, требующими дополнительных исследований. Основное внимание при обработке записей лог-файла web-сервера ИССОМС рекомендуется акцентировать на выявление статистических данных о запросах, загрузках и просмотрах документов и материалов базы данных ИССОМС, как при непосредственных посещениях страниц сайта, так и при прямых запросах поисковых

систем к базе данных ИССОМС, глубине и времени просмотра посетителями страниц сайта.

При выполнении анализа рекомендуется использовать следующие инструментальные средства:

- программа статистики Web Log expert Std/Pro v.7.1 – для анализа данных;
- язык программирования для web-страниц JavaScript;
- язык проектирования баз данных MySQL;
- язык PHP;
- язык HTML.

Система статистики Web Log expert Std/Pro v.7.1 – последняя версия современного лог анализатора, который позволяет получить следующую информацию о сайте:

- люди (посетители сайта);
- осведомленность (полученная посетителями сайта информация);
- действия/свойства посетителей (в т.ч. реакция посетителей на информацию, обратная связь)
- источники посетителей сайта и др.

В качестве примера такого исследования, можно привести основные численные показатели активности пользователей действующего Всероссийского студенческого информационного портала (ВСИП), расположенного по адресу <http://vsip.mgoru.ru>, которые представлены в таблице 1.3. ВСИП создан авторами в качестве пилотного решения обсуждаемой здесь задачи формирования «молодежного контента». Объем информации в различных разделах портала в настоящее время составляет более 142 Гб.

Для получения более объективных статистических сведений программой были игнорированы IP-адреса участников проекта. Необходимо сказать, что понятие посещения (также сеанс, сессия) расценивается программой как период взаимодействия между браузером посетителя и определенным сайтом, завершающийся при закрытии окна браузера, завершении работы программы браузера или неактивности пользователя на этом сайте в течение указанного периода времени. В контексте отчетов Google Analytics сеанс считается

завершенным, если пользователь не проявляет активности на сайте в течение 30 минут.

Подробно результаты структурного анализа статистики ВСИП представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Общая статистика ВСИП (14.06.10-19.06.11)

Посетители	
Среднесуточное число посетителей	101 2
Среднесуточное число уникальных посетителей	986
Общее число посещений ⁵	743 7
Общее число уникальных посетителей ⁶	404 5
Запросы пользователей к ресурсам ВСИП	
Суммарное кол-во запросов	763 77
Среднесуточное кол-во запросов	135 09
Среднесуточное кол-во запросов на 1 посетителя	16,8 7
Смешанные запросы	110 51
Ошибки запросов	934 3

⁵ Программа включает в число посетителей и тех пользователей, которые загрузили документы из базы данных ВСИП по запросу поисковых систем (Яндекс, Google и др).

⁶ Уникальные посетители – это неповторяющиеся (учитываемые только один раз) посетители сайта за указанный период времени. Определяется программой по IP-адресу.

Среднесуточное кол-во скачиваемых документов и материалов ВСИП	899
Просмотры страниц ВСИП	
Общее кол-во просмотров	101 75
Среднесуточное кол-во просмотров	153 9
Среднесуточное кол-во просмотров на 1 посетителя	1,35
Объем загружаемых пользователями данных, проходящий через сервер www.mgoru.ru	
Общий объем данных	5,63 GB
Среднесуточный объем данных	961,22 MB
Среднесуточный объем данных на 1 запрос	35,11 KB
Среднесуточный объем данных на 1 посетителя	997.9 3 KB

Необходимо заметить, что учет пользователей, обратившихся к базе данных ИССОМС по запросу с поисковых систем, минуя страницы сайта, является важной составляющей комплекса работ по повышению эффективности системы.

2.2. Портал информатизации образования

Российский портал информатизации образования был создан в апреле 2011 года сотрудниками ФГНУ "Институт информатизации образования" РАО и доступен для пользователей сети Интернет по настоящее время. Сайт Российский портал информатизации образования (РПИО, <http://rpio.ru>), является информационно-поисковой средой, с мультимедийным информационным ресурсом, контент которого тесно связан с основными проблемами

информатизации образования. Его содержание направлено на информирование пользователей сети Интернет, в том числе специалистов, научных сотрудников, ученых, преподавателей вузов, школ и других образовательных учреждений, докторантов и аспирантов о состоянии и основных приоритетных проблемах информатизации системы образования [3]. На сайте содержатся научно-педагогическая, учебно-методическая, научно-популярная, учебная, справочная, нормативно-инструктивная и организационная информация, доступная для пользователей в различных файловых форматах (в том числе и в видео форматах).

Портал реализован по технологии клиент-сервер. В качестве сервера выступают реляционная СУБД MySQL (версия 5.0), сопряженная с веб-сервером для генерации списка разделов, подразделов и документов базы данных РПИО, её оперативного наполнения и редакции её рубрикатора. Веб-сервер реализован на языке PHP. В качестве клиентов выступают: веб-браузер, для представления информации пользователям портала; приложение администрирования, созданное на платформе MS Access XP и предназначенное для заполнения и управления информацией на портале. Взаимосвязь MS Access XP и СУБД MySQL осуществляется посредством протокола ODBC. Заполнение и управление информацией портала возможно в многопользовательском режиме с учетом разделения полномочий лиц, управляющих порталом.

Все представленные в портале электронные ресурсы классифицируются по тематическому признаку, в соответствии с классификатором, основные текущие разделы которого представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Классификатор разделов Российского портала информатизации образования

№ раздела	Раздел
1	Законодательные и нормативные правовые акты государственного регулирования информатизации

	образования
2	Федеральные и региональные программы информатизации сферы образования
3	Понятийный аппарат информатизации образования
4	Библиография по проблемам информатизации образования
5	Библиография по учебникам дисциплин цикла Информатика
6	Научно-педагогическое обеспечение информатизации образования
7	Учебно-методическое обеспечение информатизации образования
8	Подготовка специалистов в области информатизации образования
9	Авторефераты диссертаций в области информатизации образования
10	Здоровьесберегающие условия информатизации образования
11	ОЭР по проблемам информатизации образования
12	Сертификация педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий
13	Сайты, порталы информатизации образования
14	Дайджест порталов и сайтов по проблемам информатизации образования
15	Просветительская деятельность в условиях информатизации образования
16	Научно-популярные, документальные видео материалы и фильмы
17	Творчество молодежи в области информационных и коммуникационных технологий
18	Интернет-телевидение

19	Периодические издания по информатизации образования
20	Проблемы информатизации образования в СМИ
21	Институт информатизации образования РАО регионам. Просмотр видео on-line
22	Кафедра ЮНЕСКО РАО

Успешное развитие любого Web-ресурса невозможно без учета результатов анализа информационных потребностей и предпочтений интернет-аудитории в отношении предлагаемых на сайте информационных материалов и документов, групп интересов пользователей интернет, предполагаемых тематических интересов пользователей, интересующихся информацией представленной на сайте.

Анализ аудитории и статистики сайта дает развернутое представление о контингенте его посетителей, их географическом расположении, интересе, проявленном к сайту, принадлежности посетителей к целевой аудитории, популярных и непопулярных страниц, документах и материалах, запрошенных пользователями и их соответствии тематике сайта, какая тема на самом деле является доминирующей, количестве посетителей сайта и др. В связи с этим, был проведен предварительный системный и структурный анализ статистических данных, записанных в лог-файл web-сервера ВСИП за период 13.03.13 - 21.03.13. В предшествующий период времени проводились работы, связанные с модернизацией информационных и других ресурсов РПИО. Результаты исследований за более длительный период времени не соответствовали бы конечному результату этих работ.

Несмотря на все погрешности, лог-файлы web-сервера являются самым полным источником статистики посещаемости и запросов к ресурсам сайта. Все другие методы сбора этой статистики предоставляются нам неточными и туманными. Основное внимание при обработке записей лог-файла web-сервера ВСИП было акцентировано на выявление статистических данных о запросах, загрузках и просмотрах документов и материалов базы данных РПИО, как при

непосредственных посещениях страниц сайта, так и при прямых запросах поисковых систем к базе данных портала.

При выполнении анализа были использованы следующие инструментальные средства:

- программа статистики Web Log expert Std/Pro v.8.0 для анализа данных;
- языка проектирования баз данных MySQL;
- языка PHP;
- языка HTML.

Система статистики Web Log expert Std/Pro v.8.0 – современный лог анализатор, который позволяет получить следующую информацию о сайте:

- люди (посетители сайта);
- осведомленность (полученная посетителями сайта информация);
- действия/свойства посетителей (в т.ч. реакция посетителей на информацию, обратная связь)
- источники посетителей сайта и др.

Таблица 2.6.

Общая статистика РПИО (13.03.13 - 21.03.13)

Запросы пользователей к ресурсам РПИО	
Суммарное кол-во запросов	50047
Среднесуточное кол-во запросов	5560
Среднесуточное кол-во запросов на 1 посетителя	11,15
Смешанные запросы	7075
Ошибки запросов	5697
Среднесуточное кол-во запросов к документам ВСИП	
Просмотры страниц РПИО	
Общее кол-во просмотров	3,777
Среднесуточное кол-во просмотров	419
Среднесуточное кол-во просмотров на 1 посетителя	0,84

Посетители	
Общее число посещений ⁷	4488
Среднесуточное число посетителей	498
Общее число уникальных посетителей ⁸	2776
Среднесуточное число уникальных посетителей	347
Объем загружаемых пользователями данных, проходящий через сервер	
Общий объем данных	3.89 GB
Среднесуточный объем данных	442.1 MB
Среднесуточный объем данных на 1 запрос	81.41 KB
Среднесуточный объем данных на 1 посетителя	907.8 KB

Для получения более объективных статистических сведений программой были игнорированы IP-адреса участников проекта. Необходимо сказать, что понятие посещения (также сеанс, сессия) расценивается программой как период взаимодействия между браузером посетителя и определенным сайтом, завершающийся при закрытии окна браузера, завершении работы программы браузера или неактивности пользователя на этом сайте в течение указанного периода времени. В контексте отчетов Google Analytics сеанс считается завершенным, если пользователь не проявляет активности на сайте в течение 30 минут.

⁷ Программа включает в число посетителей и тех пользователей, которые загрузили документы из базы данных РПИО по запросу поисковых систем (Яндекс, Google и др)

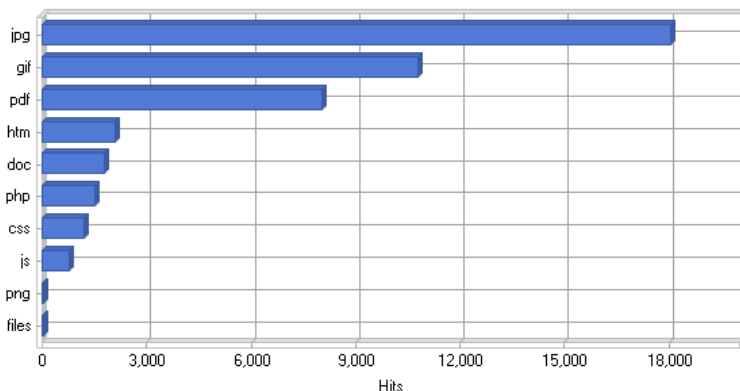
⁸ Уникальные посетители - это неповторяющиеся (учитываемые только один раз) посетители сайта за указанный период времени. Определяется программой по IP-адресу.

Анализ данных отчета показал, что в числе посетителей сайта преобладают пользователи, обратившиеся к базе данных РПИО по запросу поисковых машин без выхода на главную страницу сайта. Это следует из анализа диаграммы, представленной ниже и данных отчета, сгенерированного программой.

Согласно таблице 2.6 и диаграмме 2.1 общее количество запросов к файлам базы данных соответствует диаграммам doc и pdf (запрос документа формата doc и pdf) и приходится на 4488 посетителей – 9823, а согласно таблице 2.7, общее количество посетителей страниц портала 1825. Таким образом $4488 - 1825 = 2663$ посетителей загрузили файлы документов из базы данных ВСИП без выхода на сайт портала. Это составляет 40% от общего числа посетителей портала за указанный

Диаграмма 2.1

Статистика запросов пользователей РПИО
к файлам определенных форматов (13.03.13 - 21.03.13)



промежуток времени. Учитывая этот фактор при оценке востребованности и доступности ресурсов РПИО, представляется целесообразным не только размещение информации в разделах базы данных портала, но и оперативное размещение документов на внутренней странице портала <http://rpio.ru/data/> для возможности их поиска по наименованию при помощи поисковых систем.

Таблица 2.7.

**Страницы входа посетителей РПИО
(показаны первые 10 страниц, 13.03.13 - 21.03.13)**

	Страница РПИО	Число посети телей
	http://www.rpio.ru/	355
	http://www.rpio.ru/data/2433.htm	305
	http://www.rpio.ru/data/2462.htm	295
	http://www.rpio.ru/data/2461.htm	71
	http://www.rpio.ru/data/	44
	http://www.rpio.ru/video3.htm	39
	http://www.rpio.ru/data/2447.htm	37
	http://www.rpio.ru/data/2562.htm	33
	http://www.rpio.ru/data/2559.htm	33
0	http://www.rpio.ru/data/2512.htm	29
Всего:		1825

Представляет интерес и география пользователей РПИО. Данные, полученные в результате анализа статистики портала, представлены ниже (диаграмма 2.2 и таблица 2.8).

Диаграмма 2.2

Круговая диаграмма суточного распределения
пользователей РПИО по странам
(степень активности не менее 1%)

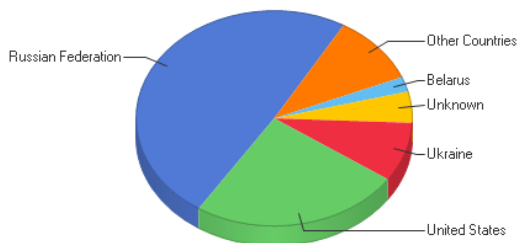


Таблица 2.8

Общие данные по географии пользователей РППО
(представлены первые 20 позиций, 13.03.13 - 21.03.13)

№	Страна	Просмотры	Число посетителей	% от общего
	Russian Federation	36,352	2,207	49.18%
	United States	3,833	1,100	24.51%
	Ukraine	3,064	403	8.98%
	Unknown	2,204	211	4.70%
	Belarus	1,620	101	2.25%
	Kazakhstan	642	92	2.05%
	Germany	343	85	1.89%
	China	72	58	1.29%
	France	47	28	0.62%

0	Canada	52	27	0.60%
1	Sweden	222	17	0.38%
2	Iceland	196	17	0.38%
3	Latvia	18	16	0.36%
4	Uzbekistan	158	13	0.29%
5	Moldova	151	11	0.25%
6	Poland	202	11	0.25%
7	Israel	34	10	0.22%
8	Tajikistan	65	10	0.22%
9	Czech Republic	125	9	0.20%
0	Armenia	96	8	0.18%

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования проблемы оценивания результирующего (извлеченного знания) образовательного контента при детальном рассмотрении образовательного процесса по основным этапам самообучения выявлена тенденция к оцениванию основных фрагментов образовательного контента, хранящегося в базе знаний экспертной системы и во внешних источниках.

Имея гибкую систему описания образовательного контента с использованием моделей графа и дерева, можно организовать совокупные оценочные характеристики образовательного контента по всем смысловым параметрам и единицам электронного образовательного ресурса, а алгоритм оценивания реализовать автоматически путем хранения данных кортежей в виде продукций экспертной системы. Причем каждая составная единица информационного ресурса четко определена и идентифицирована с точки зрения программной реализации и учебного плана за счет иерархии и декомпозиции.

Сформулированы принципы и педагогико-технологические условия организации эффективного сетевого взаимодействия учащихся в процессе образовательной деятельности.

Рассмотрена реализация портала по технологии клиент-сервер. В качестве сервера выступают реляционная СУБД MySQL v.5, сопряженная с веб-сервером под Apache. Веб-сервер реализован на языке PHP. В качестве клиентов выступают: веб-браузер, для представления информации пользователям портала; приложение администрирования, созданное на платформе MS Access XP и предназначенное для заполнения и управления информацией на портале. Взаимосвязь MS Access XP и СУБД MySQL осуществляется посредством протокола ODBC. Заполнение и управление информацией портала возможно в многопользовательском режиме с учетом разделения полномочий лиц, управляющих порталом.

Создание, развитие и эффективное использование управляемых информационных образовательных ресурсов, обеспечение возможности студентам и преподавателям обращаться к структурированным электронным образовательным ресурсам университета в любое время и в любой точке пространства является одним из направлений развития образовательной среды вуза.

Представлена концепция архитектуры интеллектуальной информационной системы в виде экспертной системы, обеспечивающей вариативность траекторий самообучения, в общем случае может обеспечивать достижение эффективности самообучения, благодаря возможностям реализации самостоятельного выбора траекторий, оперирования информацией о результатах самообучения и привлечению

информационных ресурсов, создаваемых как самим обучающимся, так и поступающим из внешних источников информацией.

На примере Приднестровского ГУ имени Т. Г. Шевченко рассмотрены некоторые итоги внедрения ФГОС РФ в образовательное пространство юго-западного региона. ТО, что ПГУ является лидером среди учебных заведений региона – не случайный факт, а закономерность. Университет для Приднестровья – больше, чем университет. Он олицетворяет собой лучшее, что было создано в государстве и фактически является его национальным достоянием. Именно здесь, в единственном в республике научно-образовательном учреждении, вырабатывается необходимый интеллектуальный потенциал, без которого Приднестровье не сможет занять достойное место в современном мире.

Рассмотрены основные этапы создания системы «электронного университета» на основе распределенных баз данных и внедрения механизмов поддерживающих и обеспечивающих решение всего комплекса задач управления вузом, которая фактически является системой мониторинга состояния вуза (СМСВ). Речь идет именно о системе, поскольку требуется целостное решение всей совокупности взаимосогласованных вопросов, направленных на достижение поставленной цели – обеспечение органов управления структурированной, полной и актуальной информацией о состоянии вуза. В результате установлено оптимальное сочетание инфокоммуникационных и административно-образовательных составляющих системы мониторинга состояния вуза, в том числе качества знаний учащихся и обосновано применение интегральных оценок большинства показателей деятельности вуза, что дает возможность оперативного управления на основе точных данных и статистического анализа руководству вуза и качественного мониторинга для внешних контролирующих организаций.

Полученные результаты свидетельствуют, что после проведения глубокой модернизации университет сегодня может дополнительно принимать на обучение до 1500 студентов, что с экономической точки зрения было бы более доступно и выгодно для обучающихся, а с политической и социальной – имело бы большое значение для упрочения позиций Российской Федерации в Юго-Западном регионе

СНГ. Так как, в следствии применения современных информационно-коммуникационных технологий, на протяжении ряда лет де-факто ПГУ интегрирован в большое образовательное пространство Российской Федерации, то имеется настоятельная необходимость закрепить всё достигнутое и де-юре с целью противостояния вызовам современного мира, а также для обеспечения устойчивого развития будущим поколениям российских граждан и соотечественников в Приднестровье.

Приведены результаты теоретического анализа различных платных и бесплатных платформ для проведения вебинаров, учебно-методическое обеспечение программного комплекса «Вебинар», разработанного специалистами СГА.

Исследована проблема оценивания качества работы студента как эксперта, оценивающего учебную работу своих коллег по «учебному сообществу». Показана важная роль взаимного оценивания в современном высшем образовании, как с точки зрения эффективности в учебном процессе, так и в плане решения проблемы оценивания все возрастающего количества выполняемых обучающимися учебных заданий.

Проведены исследования проблем взаимного оценивания в учебной работе студентов. Возможность такой оценки повышает ответственность экспертов за результат своей работы.

Обоснована методика использования социальных сетей как инструмента формирования коллегияльной среды обучения. Проведен анализ социальных сетей, функционирующих в России. Рассмотрены функции и сервисы социальных сетей, которые могут использоваться вузами в рамках учебной работы, при организации работы кафедр. Приведены примерные виды заданий, которые могут быть предложены студентам в социальных сетях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фанышев Р.Г. Концепция и архитектура экспертной системы информационной поддержки самостоятельной работы студентов //Педагогическая информатика, № 3 – 2010. С.80-86.

2. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю., Фанышев Р.Г. Выбор источников информации, характера контента, оценки научного и социально

значимой информации для поддержки самообразования // Педагогическая информатика. – 2013. – № 2. – С. 49-61.

3. Ваграменко Я.А., Яламов Г. Ю., Информационные ресурсы Российского портала информатизации образования: науч. докл.// Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 10-ой годовщине кафедры прикладной математики и социальной информатики «Актуальные проблемы подготовки специалистов ИКТ». – Хмельницкий: Хмельницкий национальный университет, 2013.

4. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю. Архитектура информационной системы для обеспечения научно-образовательной и воспитательной деятельности в молодежной среде: науч. докл. // Материалы Международной научно-практической конференции «Информационные ресурсы в образовании» / отв. ред. Т.Б. Казиахмедов. – Нижневартовск: НВГУ, 2013.

5. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю. Формирование контента информационной системы для обеспечения научно-образовательной и воспитательной деятельности в молодежной среде. Сборник «Ученые записки ИИО РАО». – Вып. 46. – М.: ИИО РАО, 2013. – С.20-31.

6. Абульханова К.А., Березина Т.Н. Время личности и время жизни. – СПб.: Алетей, 2001. – 304 с.

7. Анисимов О.С. Основы методологического мышления. – М.: Внешторгиздат, 1989. – 296 с.

8. Tom Chick. MMOs: Building Whole Societies. The history of massively multiplayer online games. Oct. 24, 2003. URL: <http://archive.gamespy.com>

9. Барабанова М.И., Кияев В.И., Трофимов В.В., Трофимова Е.В. Информационные технологии в экономике и управлении. – М.: Юрайт, 2011. – 478 с.

10. Филин С.П. Концепции современного естествознания. – М.: Эксмо, 2008. – 160 с.

11. Компетентность и проблемы ее формирования в системе непрерывного образования (школа – вуз – послевузовское образование) / науч. ред. проф. И.А. Зимняя; Материалы XVI научно-методической конференции «Актуальные проблемы качества образования и пути их

решения». – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 130 с.

12. Морев И. А. Образовательные информационные технологии. Часть 1. Обучение: Учеб. пособие. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 2006. – 162 с.

13. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.

14. Минцберг Г., Альстрэнд Б., Лэм пел Д. Школы стратегий. Стратегическое сафари: экскурсия по дебрям стратегий менеджмента. – СПб.: Питер, 2000. – 336 с.

15. Дунец О.А. Понятие «состояние» в системе философских категорий // Культура народов Причерноморья. – 2007. – № 122. – С. 76–80.

16. Симанов А.Л. Понятие «состояние» как философская категория. – Новосибирск: Наука, 1982.

17. Новая философская энциклопедия / Под ред. В.С. Стёпина. В 4 т. – М.: Мысль, 2001.

18. Доронин С.И. Квантовая магия. – СПб.: Весь, 2007. – 336 с.

19. Карпов С.А. Оценка качества образования в системе управления качеством образования. – Доступ: <http://pedsovet.org/forum/index.php?act=attach&type=post&id=4105>.

20. Мангейм Дж. Б., Рич Р.К. Политология: Методы исследования / Пер. с англ. – М.: Весь Мир, 1997. – 544 с.

21. Нейгел К. «С# 2005 и платформа .NET 3.0 для профессионалов». – М.: Вильямс, 2005. – 380 с.

22. Робинсон С., Корнз Олли, Глинн Джей. С# для профессионалов. – М.: Лори, 2004. – 548 с.

23. Бошемин Б. Основы ADO.NET. – М.: Вильямс, 2005. – 448с.

24. Вильдермьюс Ш. ASP.NET MVC 3 Framework с примерами на С# для профессионалов. – М.: Вильямс, 2012. – 720 с.

25. Ларман Крэг. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. Практическое руководство. 3-е издание. – М.: Вильямс, 2013. – 736 с.

26. Хольцшдаг М. PostgreSQL для профессионалов. – СПб: Питер-Пресс, 2005. – 496 с.

27. LEGO Mindstorms NXT: основы конструирования и программирования роботов [Электронный ресурс] // Ресурсный центр

по переходу на ФГОС: [сайт]. URL: <http://learning.9151394.ru/course/search.php?search=LEGO+Mindstorms+NXT> (дата обращения: 12.01.2014).

28. Алексеев А.П., Богатырев А.Н., Серенко В.А. Робототехника: учебное пособие для 8-9 классов средней школы. – М.: Просвещение. 1993. – 160 с.

29. Алексеев И.И. Комплект методических материалов «Перворобот». – М.: Институт новых технологий, 2009. – 56 с.

30. Белиовская Л.Г. Система LEGO MindstormsNXT в современном физическом эксперименте [Электронный ресурс] // www.ros-group.ru: [сайт]. URL: http://www.ros-group.ru/content/data/store/images/f_4404_28202_1.pdf (дата обращения: 12.01.2014).

31. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М: ДМК-пресс, 2013. – 280 с.

32. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. – Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1977. – 304 с.

33. Брага Н.С. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007. – 345 с.

34. Ваграменко Я.А., Крапивка С.В. Применение программно-управляемых устройств в профильном обучении в школе // Педагогическая информатика. – 2013. №1. – С. 3-11.

35. Вашик К., Кудрявцев В.Б., Строгалов А.С. Проект «IDEA». Введение в новое поколение программного обеспечения типа ICBI для передачи знаний и навыков с помощью экспертной системы. Dortmund: Link & Link Software GmbH, 1995.

36. Ершов М.Г. Использование элементов робототехники при изучении физики в общеобразовательной школе // Материалы четвертой открытой научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «XXI век – время молодых». – Пермь: ПГПУ, 2011. – С. 55-59.

37. Исследования окружающей среды с Vernier и LEGO MindstormsNXT / под ред. А.Я. Суранова. – М: ДМК Пресс, 2010. – 137 с.

38. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.

39. Копосов Д.Г. Цикл видеолекций издательства «Бином» «Уроки робототехники в школе» [Электронный ресурс] // Методическая служба издательства БИНОМ: [сайт]. URL: <http://metodist.lbz.ru/content/video/koposov.php> (дата обращения: 12.01.2014).

40. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: учебно-методическое пособие. – М.: ИНТ, 1998. – 46 с.

41. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): справочное пособие. – М.: ИНТ, 1998. – 150 с.

42. Материалы авторской мастерской Л.П. Босовой [Электронный ресурс] // Методическая служба издательства БИНОМ: [сайт]. URL: http://metodist.lbz.ru/avt_masterskaya_BosovaLL.html (дата обращения: 12.01.2014).

43. Построение моделирующих и игровых систем, адаптированных к учебному процессу в общеобразовательной школе / Я.А. Ваграменко, Г.Ю. Яламов, С.В. Крапивка, Е.В. Савостина // Педагогическая информатика. – 2013. № 4. – С. 3-24.

44. Рыкова Е.А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab): учебно-методическое пособие. – СПб, 2001. – 59 с.

45. Областная заочная школа «Дети. Техника. Творчество». [Электронный ресурс].– URL: http://www.untehdon.ru/zaochnaya_shkola (дата обращения: 21.06.2014).

46. Очно-заочная школа юных техников [Сайт].– Режим доступа: <http://ozschool.tabu.ru> (дата обращения: 27.06.2014).

47. Положение о работе Малой технической академии государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования детей «Краевой Центр развития творчества детей и юношества имени Ю.А. Гагарина» [Электронный ресурс].– URL: <http://centr-gagarina.ru/MTA.htm> (дата обращения: 20.06.2014).

48. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования детей «Федеральный центр технического творчества учащихся» [Сайт]. – Режим доступа: <http://fcttu.stankin.ru> (дата обращения: 27.06.2014).

49. Центр внешкольной работы «Малая Академия» [Сайт].– Режим доступа: <http://malacademiya.ucoz.ru> (дата обращения: 23.06.2014).

50. Ваграменко Я.А., Фанышев Р.Г. Технология интеллектуального анализа текстовой информации в базах знаний образовательной экспертной системы // Педагогическая информатика. 2011. – № 1. – С. 57-62.

51. Гребнев А.Н. AtLearn – Java каркас с открытым исходным кодом для web-приложений // Вестник ИжГТУ, 2006. – №1. – С. 64-68.

52. Кудрявцев В.Б., Алисейчик П.А., Вашик К. Моделирование процесса обучения // Фундаментальная и прикладная математика. 2009. – Т. 15. – № 5. – С. 111-169.

53. П. Хейс-Рот, Д. Уотерман, Д. Ленат. Построение экспертных систем: пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 430 с.

54. Рыбина Г.В. Теория и технология построения интегрированных экспертных систем. – М.: ООО Издательство «Научиздатлит», 2008. – 482 с.

55. Фанышев Р.Г., Ваграменко Я.А. Моделирование алгоритмов обучения с применением средств логического вывода // Информатизация образования и науки. 2012. – №4(16). – С. 133-140.

56. Шестак Н.В., Подзолкова Н.М., Роговская С.И., Ерофеева Л.В. и др. Дистанционное обучение в системе непрерывного медицинского образования: вебинары // Медицинское образование и профессиональное развитие, 2012, № 3 (9), с. 57-64.

57. <http://cyberland.ws/168-usloviya-ispolzovaniya-tehnologii-veb-20-vebinarov-v-uchebnom-processe.html>.

58. ГОСТ Р 53620-2009 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения».

59. Александр Носырев, Елена Малыгина. 50 платформ для проведения по вебинаров. newis.biz.

60. <http://nagel-heart.ru/moya-rabota/4-besplatnyih-platformyi-dlya-provedeniya-vebinarov>.

61. <http://samag.ru/archive/article/2034>.

62. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография / Под редакцией: Бадарча Дендева – М. : ИИТО ЮНЕСКО, 2013.

63. Образовательная геодемография России / Под ред. М.П. Карпенко. М.: Изд-во СГУ, 2011.

64. Карпенко М.П. Коллегиальная среда в высшем образовании // Инновации в образовании. 2013. №11. С. 29–33.

65. Карпенко М.П., Басов В.А., Семенова Т.Ю., Слива А.В. Фокина В.Н. Проблемы взаимного оценивания в учебной работе студентов // Социология образования. 2014. № 6. С. 4–13.

66. Peer and self assessment <http://www.teachingexpertise.com/articles/peer-and-self-assessment-2867>

67. Тихонов А.Н. и др. Управление современным образованием. М.: Вита, 1998.

68. Третьяк Л.Н. Обработка результатов наблюдений: Учебное пособие. Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004

69. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология. М.: «Логос», 2001

70. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 1998

71. Ардовская Р.В. Дистанционные технологии в педагогическом процессе формирования медиативной компетентности в вузе: монография. М.: Изд-во СГУ, 2007.

72. Карпенко О.М., Фокина В.Н., Басов В. А., Васьяковский А. Н. Особенности реализации инновационных видов занятий в учебном процессе СГА на базе программного комплекса «Вебинар». В печати.

73. <http://my-sety.ru/> Дата обращения 22.04.2014

74. Домашний компьютер для всех. Виды социальных сетей. 27.06.2011. http://www.myhomecomp.ru/articles_106.html.

75. <http://SmoNews.ru/russian-social-networks> Дата обращения 1 декабря 2014

76. Николай Курмышев, НовГУ: Facebook для университета // Intellegent Enterprise. №3 (237), март 2012 года. <http://www.iemag.ru/interview/detail.php?ID=25517>.

77. Екатерина Петухова. Уйду на Dudu. МК.RU. 17 июля 2012. <http://www.mk.ru/social/article/2012/07/17/725960-uydu-na-dudu.html>.

78. РСН. Британские подростки уходят из социальных сетей. 08.01.2014. <http://www.rusnovosti.ru/news/298724/>.

79. Национальный рейтинг университетов 2012/2013 г. Оценка уровня развития вузовских коммуникаций в социальных сетях (Klout Score). <http://www.univer-rating.ru/txt.asp?rbr=57&txt=Rbr57Text409&lng=0>.

80. Якокка Л. Карьера менеджера. Пер. с англ. М., 1991

81. Карпенко М.П. Будущее высшего образования // Инновации в образовании. № 8. 2013. С. 5–12.

82. Паутина возможностей // Эксперт-Урал. 10 октября 2011. № 40 (483). <http://www.expert-ural.com/25-0-10356/>.

83. Борис Славин. Умирающая профессия, или Почему вузовское образование бесперспективно в XXI веке. 15.04.2013. <http://www.e-executive.ru/education/adviser/1810848/>.