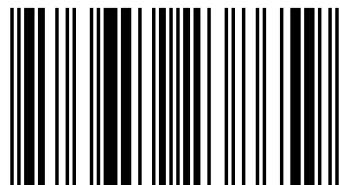




Современные темпы развития технологий и науки невозможно поддерживать и эффективно внедрять их разработки, не проводя системных изменений в практическую реализацию этих достижений. Современная экономика стимулирует производителей продукции интенсивно выводить новые продукты на рынок, предлагать инновационные решения. Только в таких условиях предприятия могут стать конкурентоспособными. В монографии предложены методы, модели и задачи управления подготовкой и переподготовкой персонала промышленных предприятий в системе корпоративного обучения, направленные на повышение эффективности корпоративного обучения за счет разработки виртуальной модели профессионального сообщества и компьютерной обучающей среды, созданной на основе грид-архитектуры и адаптированной под мобильные устройства.

Андрей Остроух

Остроух Андрей Владимирович - д-р техн. наук, проф. кафедры "Автоматизированные системы управления" ФГБОУ ВПО МАДИ.
 Меркулов Александр Михайлович - аспирант кафедры "Автоматизированные системы управления" ФГБОУ ВПО МАДИ.
 Исмоилов Мухамаджон Идибоевич - канд. техн. наук, доц. кафедры "Автоматизированные системы управления" ФГБОУ ВПО МАДИ.



978-3-659-23865-9

Андрей Остроух
 Александр Меркулов
 Мухамаджон Исмоилов

Корпоративное обучение

Подготовка персонала предприятий на
 основе виртуальной модели
 профессионального сообщества и грид-
 технологий

**Андрей Остроух
Александр Меркулов
Мухамаджон Исмоилов**

Корпоративное обучение

**Андрей Остроух
Александр Меркулов
Мухамаджон Исмоилов**

Корпоративное обучение

**Подготовка персонала предприятий на
основе виртуальной модели
профессионального сообщества и грид-
технологий**

LAP LAMBERT Academic Publishing

Impressum / Выходные данные

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle in diesem Buch genannten Marken und Produktnamen unterliegen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz bzw. sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Die Wiedergabe von Marken, Produktnamen, Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen u.s.w. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Библиографическая информация, изданная Немецкой Национальной Библиотекой. Немецкая Национальная Библиотека включает данную публикацию в Немецкий Книжный Каталог; с подробными библиографическими данными можно ознакомиться в Интернете по адресу <http://dnb.d-nb.de>.

Любые названия марок и брендов, упомянутые в этой книге, принадлежат торговой марке, бренду или запатентованы и являются брендами соответствующих правообладателей. Использование названий брендов, названий товаров, торговых марок, описаний товаров, общих имён, и т.д. даже без точного упоминания в этой работе не является основанием того, что данные названия можно считать незарегистрированными под каким-либо брендом и не защищены законом о брендах и их можно использовать всем без ограничений.

Coverbild / Изображение на обложке предоставлено: www.ingimage.com

Verlag / Издатель:

LAP LAMBERT Academic Publishing

ist ein Imprint der / является торговой маркой

AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG

Heinrich-Böcking-Str. 6-8, 66121 Saarbrücken, Deutschland / Германия

Email / электронная почта: info@lap-publishing.com

Herstellung: siehe letzte Seite /

Напечатано: см. последнюю страницу

ISBN: 978-3-659-23865-9

Zugl. / Утверд.: ФГБОУ ВПО Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), 2012

Copyright / АВТОРСКОЕ ПРАВО © 2012 AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten. / Все права защищены. Saarbrücken 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ АКТИВНОГО ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС	11
1.1. Проблемы подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий в инновационной среде	11
1.2. Анализ информационно-коммуникационных технологий, применяемых при подготовке и переподготовке персонала промышленных предприятий	14
1.2.1. Технологии обучения с использованием сети Интернет.....	16
1.2.2. Мобильные технологии.....	19
1.2.3. Грид-технологии.....	21
1.3. Виды программных продуктов применяемых при технологии дистанционного обучения.....	23
1.3.1. Стандарты и спецификации, применяемые при разработке электронных образовательных ресурсов.....	28
1.3.2. Анализ характеристик программных продуктов, применяемых при технологии дистанционного обучения.....	34
1.4. Роль электронных образовательных ресурсов в системе подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий ...	46
1.5. Развитие системы подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий на основе модели профессионального сообщества	54
Выводы по первой главе.....	56
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ ГРИД-АРХИТЕКТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	58

2.1. Использование грид-архитектуры для организации процесса подготовки или переподготовки персонала промышленных предприятий	58
2.2. Разработка формализованного описания базовой грид-службы	59
2.3. Разработка формализованного описания ресурсной единицы грид-службы в виде группы настольных ПК	62
2.4. Формализация процесса создания теоретического раздела учебного модуля	63
Выводы по второй главе	66
3. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СООБЩЕСТВА НА БАЗЕ ГРИД-АРХИТЕКТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	68
3.1. Формирование концепции профессионального сообщества web 3.0	68
3.2. Метод включения персонала в профессиональное сообщество ...	75
3.3. Использование мобильных устройств для проведения подготовки персонала с использованием грид-архитектуры	78
Выводы по третьей главе	85
4. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ОТКРЫТЫХ ПРОГРАММНЫХ КОДОВ И ГРИД СИСТЕМ	86
4.1. Анализ программного обеспечения для вычислений в гриде	86
4.1.1. Globus Toolkit	86
4.1.2. UNICORE	87
4.1.3. gLite	89
4.2. Анализ методов построения мобильных приложений	90
4.3. Разработка концептуальной схемы данных для системы подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий ...	93

4.3.1. Подсистема формирования учебных курсов	93
4.3.2. Подсистема инициализации	94
4.3.3. Подсистема модуля тестирования	96
4.3.4. Модель подсистемы отчетов	97
4.3.5. Структура базы данных.....	98
4.3.5. Список таблиц базы данных	99
4.5. Разработка учебно-методического наполнения в виде электронных образовательных ресурсов для процесса подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий.....	100
4.5.1 Разработка ЭОР лекционного типа.....	102
4.5.2 Разработка ЭОР практического типа.....	104
4.5.3. Разработка ЭОР коммуникационного типа.....	105
4.6. Экспериментальная проверка эффективности системы подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий .	107
Выводы по четвертой главе.....	109
ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ	109
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	111

ВВЕДЕНИЕ

Современные темпы развития технологий и науки невозможно поддерживать и эффективно внедрять их разработки, не проводя системных изменений в практическую реализацию этих достижений. Современная рыночная экономика стимулирует производителей продукции интенсивно выводить новые продукты на рынок, предлагать инновационные решения. Только в таких условиях предприятия могут стать конкурентоспособными. Такие жесткие условия определяют процесс работы предприятия от организации труда и менеджмента до сбыта продукции и маркетинга.

С точки зрения управления персоналом на промышленных предприятиях высокие темпы внедрении новых производственных методов и подходов вынуждают ускорять процессы подготовки и переподготовки кадров. Но скорость подготовки при этом не должна быть тем фактором, который снижает уровень качества этого процесса. Ведь чем более сложные системы внедряются на предприятии, тем более комплексными знаниями и умениями должен обладать персонал, который будет работать с этими системами. Недостаточно только теоретических материалов, нужно понимание процесса, работа с моделями, отработка различных штатных и нештатных ситуаций, необходима оперативная справочная поддержка прямо на рабочем месте. Сталкиваясь с такими вызовами, становится очевидно, что традиционными методами подготовками и переподготовки персонала крайне трудно добиться таких глубоких знаний и умений. Посещения учебного центра дорого обойдутся предприятиям: именно на плечи предприятий ложится бремя оплаты времени потраченного сотрудником на переподготовку. В это время сотрудники полностью или практически полностью исключаются из производственного процесса и соответственно они не могут приносить доход. Другой не менее важной проблемой становится подготовка, распространение и модернизация обучающего контента. Те же самые предпосылки требуют ускорения этих процессов, повышения качества материала, доступности широчайшим

категориям лиц. Традиционная ориентация на единого автора контента в таких условиях сильно замедляет процесс его модернизации, усложняют распространение, не дает возможностей для адаптаций.

Предметом исследования являются методы, модели и задачи управления подготовкой и переподготовкой персонала промышленных предприятий в системе корпоративного дистанционного обучения.

Объектом исследования являются процессы подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий.

Цель работы — повышение эффективности подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий за счет разработки виртуальной модели профессионального сообщества и компьютерной обучающей среды, созданной на основе грид - архитектуры и адаптированной под мобильные устройства.

Задачи работы:

- анализ проблем процесса подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий в условиях активного внедрения инноваций в производственный процесс, а также анализ возможностей для применения профессионального сообщества с грид-архитектурой в данных условиях;
- разработка требований и принципов построения профессионального сообщества с грид-архитектурой для реализации процесса подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий;
- разработка формализованного описания базовой грид-службы и ресурсных единиц, предоставляющих свои вычислительные возможности мобильным устройствам;
- исследование вычислительных ресурсов на промышленных предприятиях в качестве ресурсных единиц для работы в гриде и использования их вычислительных возможностей мобильными устройствами;

- программная реализация и экспериментальная проверка в реальном процессе переподготовки персонала промышленных предприятий разработанных методов автоматизированной технологии обучения.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы**

исследования:

1. Анализ отечественной и зарубежной литературы и интернет-ресурсов, практических результатов по управлению процессами подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий;
2. Анализ методов распределенных вычислений, а также анализ современных коммуникационных технологий с целью поиска и построения эффективного метода коммуникаций с персоналом и обеспечения ресурсных мощностей для реализации системы;
3. Методы экспертного оценивания, теории систем и случайных процессов.

Научную новизну исследований составляет методы и модели автоматизации процесса подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий, направленные на повышение уровня и качества подготовки персонала посредством:

- специализированной программной среды основанной на модели профессионального сообщества и грид-архитектуры;
- средств повышения мобильности процесса подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий;
- научно обоснованным подходом к использованию, редактированию и созданию учебного контента членами профессионального сообщества.

Практическая значимость. Научные результаты, доведены до практического использования в системе переподготовки, повышения квалификации и аттестации кадров для промышленных предприятий.

При организации процесса переподготовки сотрудников ООО «СпецТрансСервис» применение предложенных методов и средства

автоматизации процесса подготовки персонала соответствующее программное обеспечение позволило сократить временные затраты на переподготовку кадров на 11%. Качество выполняемых работ, скорость их проведения и количество часов работы без обращения в сервисный центр также повысилось.

Положения, выносимые на защиту:

- научно обоснованный подход к построению модели профессионального сообщества на основе грид-архитектуры при подготовке и переподготовке персонала промышленных предприятий;
- методы и технологии повышения гибкости и мобильности процесса подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий
- алгоритм использования, редактирования и создания контента членами профессионального сообщества
- концептуальная модель базы данных реализующая функции подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий с использованием электронных образовательных ресурсов;

Апробация работы

Теоретические и практические результаты диссертационной работы обсуждались и докладывались:

- 67-70 научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ;
- 7-й международной конференции «Information and telecommunication technologies in intelligent systems», 2010 год;
- международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании». г. Екатеринбург, 2012 год.

Краткое содержание глав

В первой главе производится анализ существующих систем дистанционной подготовки. Определяются основные проблемы процесса подготовки и переподготовки кадров, с которыми сталкиваются современные предприятия, активно внедряющие инновации. На основе анализа процессов

подготовки персонала построена эволюционная схема этого процесса от обучения в центре профессиональной подготовки до построения профессионального сообщества. Дан обзор возможностей применения мобильных устройств для доступа к профессиональному сообществу. Определены требования и возможности применения электронных образовательных ресурсов для построения высокоэффективной системы дистанционного обучения.

Во второй главе определяются возможности и преимущества применения грид-архитектуры в процессе подготовки и переподготовки персонала на промышленных предприятиях. Описаны компоненты грид и разработано формализованное описание базовой грид-службы. Выявлены широкие возможности использования персональных компьютеров и мобильных устройств на предприятии для реализации вычислительных грид системы. Произведено математическое моделирование процедур тестового контроля.

В третьей главе разрабатывается методика применения профессионального сообщества на базе грид-архитектуры для процесса подготовки и переподготовки персонала. Определяются принципы построения, формирования и существования профессионального сообщества. Описывается алгоритм создания нового и модернизации существующего контента членами профессионального сообщества. Разработан метод внедрения персонала в профессиональное сообщество и описан процесс взаимодействия с отделом по управлению персоналом. Разработана схема бизнес-процесса подготовки и переподготовки персонала на промышленных предприятиях в среде профессионального сообщества. Предложено использование мобильных устройств в грид-среде для получения обучающих материалов независимо от доступности учебного центра и разработан метод их использования в качестве терминала для справочной поддержки на предприятии и отображения сложных моделей, обчислених в грид-среде.

В четвертой главе проводится анализ программного обеспечения для вычислений в гриде. Производится анализ методов построения мобильных

приложений. Выявлены три основных подхода к разработке мобильных предложений, дается их сравнительная оценка. Разработана модель базы данных для реализации системы дистанционного обучения. Разрабатываются электронные образовательные ресурсы на примере подготовки операторов автомобильных кранов.

1. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ АКТИВНОГО ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС

Проблема подготовки и переподготовки персонала на промышленных предприятиях становится с каждым годом все более острой. Инновационные технологии, которые постепенно все же внедряются на производство, требуют от участников производства соответствующих высоких уровней теоретических знаний и практических навыков.

1.1. ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЕ

Очевидно, что когда специалист или группа специалистов выходят из производственного процесса, то это существенным образом влияет на производительность труда на предприятии в целом. Возможно возникновение ситуации, когда будут парализованы отдельные технологические центры. Традиционный минимальный курс переподготовки персонала предприятия, составляет 72 часа. Если предприятие и учебный центр находятся в отдаленных регионах, то этот срок может значительно увеличиться. Более того, важно помнить, что вследствие сильной развитостью зарубежных технологий, учебные центры могут находиться и за пределами России. Соответственно, предприятие будет вынуждено оплачивать не только дорогой транспорт, гостиницы и питание, но еще и организовывать получение виз для своих сотрудников. При этом далеко не факт, что каждый получит ее одобрение в посольстве.

Проблемы финансирования стоят также остро. Очные курсы, которые, как отмечалось выше, могут проходить в отдалении от места проживания и работы в купе с оплатой проживания, транспортных расходов, расходов на питание, стоят предприятию больших финансовых затрат. А если к этому

прибавить затраты, связанные с падением производительности из отсутствия работников, то сумма, которое предприятие затрачивает на переподготовку может быть увеличена в разы.

Зачастую, подготовка и переподготовка специалистов, не смотря на ее необходимость, не может быть осуществлена в полном объеме или даже в принципе невозможно ее провести. Это происходит в тех случаях, когда технологии или процессы, которыми нужно обучить, настолько новы, что пока учебные центры сами не прошли подготовку для преподавания. Таким образом, теряется драгоценное время и новейшее оборудование просто простаивает в ожидании своего часа. В ряде случаев специалисты из-за той же новизны технологий или процессов не имеют возможности протестировать свои теоретические знания на моделях или тренажерах и получают лишь теоретический, а значит не полный объем знаний. А ведь при этом модели или тренажеры существуют, просто пока не успели их либо доставить в учебный центр, либо изготовить необходимое количество копий для всех желающих. Правда, к, сожалению, тренажеров или моделей обычно единицы, а их использование расписано на месяцы вперед. Это острейшая проблема для тех областей, где необходимо получение практического опыта на моделях или тренажерах.

Современный темпы развития и внедрения инноваций диктует в свою очередь и инновационный подход к подготовке и переподготовке персонала. Развивая идеи дистанционного обучения, предлагается использование парадигмы web 3.0 с грид-архитектурой, что позволит решить множество проблем:

- упреждающая, ускоренная подготовка и переподготовка персонала;
- минимизация временного интервала между появлением новой технологии и обучением ею;
- минимизация финансовых затрат на подготовку и переподготовку персонала;
- обучение без отрыва от производства;

- получение сложных, комплексных знаний;
- применение знаний на моделях и тренажерах, независимо от их физического расположения;
- создание профессионального сообщества и сокращение времени модернизации образовательного контента.

Системы дистанционного обучения существуют уже давно, они тоже обладают рядом недостатков, над которыми необходимо работать, совершенствуя общий процесс переподготовки персонала промышленных предприятий [3,8,10].

Одна из проблем заключается в том, что все существующие на сегодняшний день системы дистанционного обучения разработаны на основе педагогических стандартов. Это означает, что все учебные материалы, как теоретические, так и практические, методы самоконтроля полученных знаний, а так же алгоритмы проверки и аттестации обучаемого рассчитаны на учеников школ и студентов ВУЗов. Эти системы хороши и в какой-то мере справляются с возложенными на них задачами, но вследствие того, что они не учитывают психо-физиологические и производственные факторы, системы дистанционного образования на основе педагогических стандартов работают при подготовке и переподготовке персонала промышленных предприятий с недостаточной эффективностью.

Дистанционное обучение статично и все еще сохраняет привязку к персональному компьютеру. А это значит обучение возможно либо в тех же самых учебных центрах либо в домашних условиях. Т.е. такое дистанционное обучение опять привязывает обучаемого специалиста к определенному месту и времени и не позволяет обучаться там, где он хочет и тогда, когда он хочет. Решением этой проблемы является использование современных мобильных устройств, в частности мобильных телефонов, вместо или вместе с персональным компьютером в качестве устройства для подготовки или переподготовки специалистов.

Учебные материалы, используемые при дистанционном обучении, представляют собой весьма статичную структуру. Это связано с тем, что образовательный контент не ориентирован на его оперативную модификацию и модернизацию т.к этой привилегией обладает ограниченный малый круг людей - два-три автора. Такой подход не позволяет использовать ресурсы большого числа специалистов в заданной предметной области для актуализации информации. Это приводит к тому, что образовательный контент, не смотря на то, что он распространяется в цифровом виде, все равно сильно отстает от фактического прогресса. Использование возможности коллективной генерации и модернизации образовательного контента на основе саморегулируемого доступа к этой привилегии сокращают латентность системы подготовки и переподготовки персонала.

Парадигма web 3.0 и использование грид-архитектуры решает поставленные выше проблемы и позволяет выйти на принципиально иной уровень подготовки персонала, как относительно процесса обучения, так и его качества.

1.2. АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПЕРЕПОДГОТОВКЕ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Технологии дистанционного обучения по своей сути могут быть разделены на несколько видов. Каждый вид обусловлен способом передачи и получения инструкций и материалов по обучению от преподавателя к специалисту, проходящему подготовку. В свою очередь, в этом процессе немалую роль играют те средства и носители информации, которые используются.

При применении компьютеров в сфере подготовки и переподготовки специалистов в той или иной форме на протяжении более чем 30 лет

существовала тенденция воспроизведения условий учебного центра дистанционно (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Эволюция процесса подготовки и переподготовки персонала

Это виртуальные или онлайн-уроки, модули и проверочные вопросы. Фактически большинство новшеств имитируют те подходы, которые они заменяют. Однако большинство видов компьютеризированного обучения являлись отображением традиционного преподавания и обучения. В прошлом существовали технические проблемы в вопросах несовместимости - например, элемент обучающего программного обеспечения, не соответствующий целям пользователя и работе с аппаратным обеспечением. Но это не подавляло энтузиазма, за которым почти всегда следовало разочарование.

Внедрение информационных технологий, включая Интернет и беспроводные сети, создает общую, удобную для пользователя и общедоступную платформу, которая практически избавлена от проблем совместимости. При Интернет-обучении и мобильном обучении в центр внимания ставится не только обеспечение доступа к информации и знаниям. Модель, ориентированная на преподавателя, постепенно заменяется моделью, ориентированной на проходящего подготовку специалиста, и выходит за рамки только аудиторного и дистанционного обучения, охватывая гораздо более

обширную структуру онлайн-ресурсов. Фактически, сосредоточивая внимание на организации информации и используя средства (мобильное обучение и веб-сайты) для того, чтобы сделать эти знания доступными, мы имеем дело с управлением знаниями.

Идеально построенная программа дистанционного обучения должна включать в себя всевозможные методы, способы и их комбинации [47,51,60]. Однако на практике это далеко не так, большинство учебных заведений делают упор на тот или иной вид, стремясь расширить его дополнительными возможностями других технологий дистанционного обучения. Ниже приведем анализ различных современных информационно-коммуникационных технологий, применение которых возможно при дистанционном обучении.

1.2.1. Технологии обучения с использованием сети Интернет

Стремительное развитие всемирной сети Интернет за последнее десятилетие привело к тому, что многие образовательные учреждения широко применяют возможности этой сети для доставки учебных материалов студентам. Технологии Интернет позволяют также разрабатывать обучающие программы и системы контроля знаний, которые могут быть доступны удаленным студентам и это зачастую используется в дистанционном обучении. С помощью систем дистанционного обучения в Интернете имеется возможность сопровождать процесс обучения каждого студента, направлять и корректировать его обучение, контролировать знания и выявлять его слабые и сильные места в процессе обучения. При этом используются различные возможности и сервисы сети Интернет. Рассмотрим далее основные из них.

Компьютерные доски объявлений. Студенты или преподаватели имеют возможность давать различные объявления или сообщения по электронной почте, так, как если бы они это делали на обычной доске объявлений, прикалывая кнопками листики с сообщениями. Любой желающий может прочесть такое объявление или сообщение в сети, а также при необходимости поместить ответ или свои комментарии. Как правило, доски объявлений

формируются по каким-то признакам, например, привязываясь к той или иной тематике, дисциплине или предмету.

Компьютерные конференции или форумы. Этот вид общения развивает предыдущий. Основное отличие в том, что компьютерная конференция или форум имеет определенную тематику и администратора, который следит за тем, чтобы сообщения были строго посвящены данной тематике. В большинстве случаев, для участия в компьютерной конференции необходимо пройти процесс регистрации и получить свое регистрационное имя и пароль, хотя некоторые администраторы позволяют участвовать в форуме любому желающему и без регистрации. В серьезных научных компьютерных конференциях существуют также рецензенты, которые отбирают статьи для публикации, а также цензоры, анализирующие отклики и отзывы. В простых учебных форумах, как правило, нет таких жестких требований, и каждый студент или преподаватель может высказаться, задать вопрос или ответить на поставленный другим студентом или преподавателем вопрос. Обычно тему формы или дискуссии задает преподаватель, и он же следит за развитием событий в этой конференции, направляя студентов в нужную сторону и подсказывая ответ в сложных ситуациях.

Общение посредством электронной почты. В случае если студент или преподаватель не желает, чтобы его сообщение было известно всем публично, он использует возможности обычной электронной почты. Например, студент напрямую может направить письмо преподавателю и задать ему вопрос, а преподаватель, в свою очередь, может лично ответить студенту.

Чат-комнаты, или дискуссионные комнаты. Такой сервис предоставляют большинство серверов в Интернете. Преподаватель может назначить определенное время для консультаций в Интернете, указать адрес, где будут проходить консультации и в реальном режиме времени проводить такие консультации. Это выглядит в виде интерактивного ответа на сообщения и вопросы студентов в реальном режиме времени. Иногда инструментальные средства позволяют передавать не только текстовые сообщения, но и

графические картинки или рисовать в режиме реального времени, поясняя ответы рисунками.

Интерактивные учебные курсы. Преподаватель может размещать в Интернете учебный материал по дисциплине, а студенты могут его считывать и использовать в процессе обучения. Более сложные учебные курсы, как и в случае технологии компьютерного обучения, могут иметь различные мультимедийные компоненты и системы контроля и оценки знаний студентов.

Интерактивное тестирование и контроль знаний. Некоторые системы дистанционного обучения в Интернете позволяют преподавателям создавать тесты и размещать их в Интернете для последующего тестирования студентов. В процессе тестирования студент оценивает свои знания, а интеллектуальные системы дистанционного обучения позволяют подсказать студенту те темы, на которые ему следует обратить особое внимание, поскольку они изучены им наиболее слабо.

Компьютерные видеоконференции. При наличии на компьютере дополнительного оборудования (видеокамеры, микрофона) и специального программного обеспечения (сервер видеоконференций) имеется возможность транслировать через Интернет лекции, консультации в реальном режиме времени. При этом трансляция, как правило, ведется в режиме «один-ко-многим». Имеется в виду, что один преподаватель транслирует свою лекцию множеству студентов. Студенты, в этом случае, используют обычные мультимедийные компьютеры без дополнительных специальных возможностей, но обязательно подключенные к Интернет. Обратная связь со студентами может достигаться посредством текстовых сообщений в дискуссионных комнатах. Преподаватель в режиме реального времени видит эти сообщения и тут же может отвечать на них. Несмотря на жесткие требования к оборудованию, такой способ проведения видеоконференций становится все более доступным и популярным в дистанционном обучении. В более сложных случаях трансляция может вестись в режиме «многие-ко-многим». Это означает, что в режиме реального видео в дискуссии может

участвовать сразу несколько пользователей, что напоминает телевизионный видеомост сразу с несколькими городами. Конечно же, каждый транслирующий в Интернет компьютер должен обладать необходимым техническим оборудованием, однако наблюдающие за процессом в реальном режиме времени могут иметь стандартное оборудование [49,62,59]. Следует также отметить, что компьютерные видеоконференции требуют достаточно большой пропускной способности Интернет-соединения, поскольку видео- и аудиоинформация имеет большой объем, и, чтобы качество передаваемого изображения было приемлемым, необходима большая скорость передачи данных через Интернет. Большинство современных каналов связи обеспечивает такую пропускную способность сети.

1.2.2. Мобильные технологии

Обучение при помощи различных мобильных устройств – это обучение при помощи мобильных телефонов, цифровых аудиоплееров, голосовых сканнеров и других подобных приспособлений. Обучение при помощи мобильных устройств выросло из электронного обучения. Это вид обучения, предполагающий, что преподаватель и ученики не находятся в одном учебном помещении. Они общаются при помощи мобильных устройств – продуктов мобильных технологий.

Обучение при помощи мобильных устройств – наиболее передовой вид обучения. Оно не требует нахождения в конкретном месте в конкретное время. Можете проходить подготовку в любое время в любом месте. Обучаемый может разработать свой график обучения. Обучение при помощи мобильных устройств помогает человеку в развитии самых различных навыков, особенно в гуманитарной и информационной областях. Оно уникально, потому что возможно обучаться, ни от кого не завися. Это позволяет сосредоточить всё своё внимание на учёбе, потому что можно учиться в удобное время и нет одноклассников, которые отвлекают. Обучение при помощи мобильных технологий помогает узнать, в какой области обучения обучаемый,

направленный на подготовку или переподготовку делает успехи. Оно также обеспечивает новейшими технологиями и информацией. Это совсем не тот традиционный вид обучения, который применялся в ВУЗе. Обучение при помощи мобильных технологий предоставляет новые методы обучения, тренингов и преподавания. Обучение при помощи мобильных технологий – это новаторское дистанционное обучение. Это прорыв в развитии образования. Это метод обучения, который всегда с обучаемым. Обучаться при помощи мобильных технологий могут все пользователи мобильных устройств и повсюду (взрослые и дети, школьники и студенты, дома и на улице). Окружающая обстановка при мобильном обучении отличается от традиционной. Это как бы индивидуальное помещение с выходом в Интернет, постоянно перемещающееся в виртуальном пространстве.

Мобильное обучение оказывается всё более и более полезным и эффективным, продвигая и стимулируя усовершенствования для Интернета и мобильных сетей. Сферы, в которых это происходит, включают в себя информационные материалы, управление знаниями, построение сообщества, журналистику, преподавание, обучение, а также системы подготовки учебных курсов. Мобильное обучение обладает следующими характеристиками:

- мобильное обучение динамично. Оно предоставляет сегодняшние информационные материалы, а не устаревшие новости. Имеется доступ к специалистам, работающим в реальном времени, и самым лучшим источникам для непредвиденных случаев;
- мобильное обучение функционирует в реальном времени. Учащиеся получают то, что им нужно, и тогда, когда им это нужно;
- мобильное обучение основано на сотрудничестве, так как люди учатся друг у друга. Оно соединяет учащихся со специалистами, товарищами по работе и равными по профессиональному уровню;
- мобильное обучение индивидуально. Каждый учащийся выбирает род деятельности из персонального меню учебных возможностей, наиболее соответствующих его уровню на данный момент;

- мобильное обучение многогранно. Оно предлагает учебные мероприятия из многих источников, предоставляя учащимся возможность выбрать желаемый формат, или метод обучения, или организатора обучения;
- мобильное обучение создает учебные и профессиональные сообщества, члены которых настойчиво продвигаются вперед.

Сильной стороной мобильного обучения является его способность немедленно придать мысли форму. Можно получать идеи от других людей и в считанные секунды делиться ими со всем миром; получать ответную реакцию, уточнения, материалы и так далее. Также между мобильными учащимися без труда устанавливаются соединения и кросс-линки, образуя учебные и профессиональные сообщества. Преподаватели-новаторы поощряют учащихся создавать групповые и персональные мобильные веб-сайты. Энтузиазм возрастает, когда учащиеся сами распоряжаются информационными материалами, которые они пишут, редактируют, рецензируют и публикуют. В будущем обучение сможет осуществляться путем формирования персональных цифровых наборов проектов.

В процессе мобильного обучения используются различные переносные и стационарные устройства и сервера. Например, ноутбук и коммуникатор. Для мобильного обучения используются множество различных языков программирования, например, LMA, Python, Wap, C++, Java, Net framework и Html. В нём также применяются различные средства коммуникации, такие как IRDA, Wi-Fi, GPRS, Bluetooth и WAP (сайт GridCafe).

1.2.3. Грид-технологии

Название «грид» произошло от электросети (electrical grid) с её стандартными вилками и розетками. Они поддерживают уровень инфраструктуры, который расположен выше сетевого уровня и ниже прикладного уровня. Они представляют собой обычную совокупность интерфейсов. Они предоставляют стандартный доступ к размещённым в сети

ресурсам, таким как компьютеры, банки данных, оборудование для взаимодействия и визуализации, онлайн-инструменты. В качестве примеров можно привести наборы инструментов Globus toolkit, SRB и Access. Они обеспечивают эффективный доступ, схожий с веб-доступом, к глобальной инфраструктуре.

Помимо служб, предоставляющих доступ к специфическим ресурсам, таким как расположенные в сети сверхмощные компьютеры, существуют технологии, предоставляющие фундаментальные услуги. Их часто называют «межплатформенное программное обеспечение», и они включают в себя такие службы, как аутентификацию, авторизацию, подачу сетевого сигнала, обеспечение безопасности, учёт и поиск ресурсов.

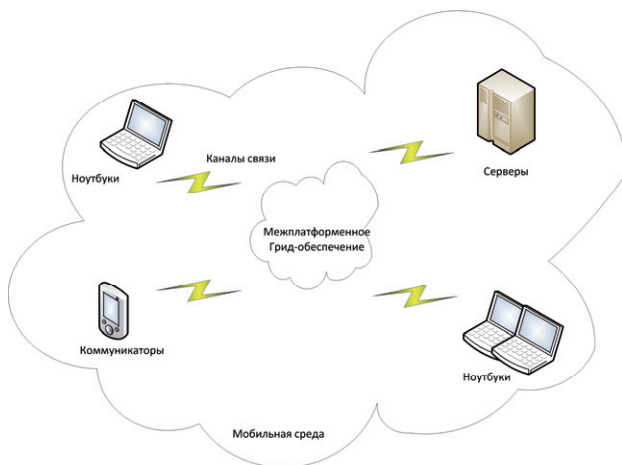


Рис. 1.2. Использование межплатформенных программных средств в грид-системе

Грид-службы – основанный на росте, централизации и сосредоточении мощностей и размещении информации в чрезвычайно децентрализованной среде [34,26]. В будущем IT-технологии будут играть важную роль в продвижении и развитии других технологий, коммуникации и взаимодействия. Грид-службы будут применяться во всех отраслях бизнеса. Многие

коммерческие компании, которые хотят присоединиться к грид-индустрии, должны понимать важность грид-служб и знать, как их использовать.

Грид-технологии – это географически распределенная система, которая объединяет множество вычислительных ресурсов различных типов. При этом пользователи этих ресурсов могут получать к ним доступ из любой точки.

Грид-технологии перспективное направление, поскольку решает задачи удаленного доступа к распределенной инфраструктуре, обеспечивая:

- высокую пропускную способность распределенных вычислительных систем, которые состоят из серийной вычислительной техники за счет включения в систему простаивающих ресурсов;
- использование открытых стандартов и протоколов;
- возможности обширного мониторинга, анализа крупных предприятий, государственных служб и т.д.;
- координацию распределенных в пространстве вычислительных ресурсов.

Таким образом, грид-технология позволяет использовать ресурсы всех вычислительных устройств, которые в данный момент объединены в сеть, в противовес подходу использования одного суперкомпьютера. При этом такой подход существенно экономит время, позволяет решать ранее неразрешимые по объему и сложности задачи и как следствие требует меньше финансовых затрат.

В России происходит активное развитие Грид-технологий на научном уровне. В отделении нанотехнологий и информационных технологий РАН работает научная программа по грид-технологиям с участием некоторых отечественных институтов.

1.3. ВИДЫ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Эффективность дистанционного обучения существенно зависит от используемой в нем технологии. Возможности и характеристики технологии

дистанционного обучения должны обеспечивать максимально возможную эффективность взаимодействия обучаемого и преподавателя в рамках системы ДО. Сложное в использовании программное обеспечение не только затрудняет восприятие учебного материала, но и вызывает определенное неприятие в части использования информационных технологий в обучении.

Программное обеспечение для ДО представлено как простыми статическими HTML страницами, так и сложными системами управления обучением и учебным контентом (Learning Content Management Systems), используемые в корпоративных компьютерных сетях [82].

Успешное внедрение электронного обучения основывается на правильном выборе программного обеспечения, соответствующего конкретным требованиям.

Эти требования определяются потребностями обучаемого, потребностями преподавателя и администратора, который должен контролировать установку, настройку программного обеспечения и результаты обучения.

Во всем многообразии средств организации дистанционного обучения можно выделить следующие группы:

1. Авторские программные продукты (Authoring Packages).
2. Системы управления обучением (Learning Management Systems - LMS).
3. Системы управления контентом (содержимым учебных курсов) (Content Management Systems - CMS).
4. Системы управления учебным контентом (Learning Content Management Systems - LCMS).

Авторские программные продукты. Авторские программные продукты представляют собой чаще всего некоторые локальные разработки, направленные на изучение отдельных предметов или разделов дисциплин. Преподаватель, используя какую-либо технологию (HTML, PowerPoint, TrainerSoft, Lectura) или просто, создавая электронный документ, разрабатывает учебный контент.

Недостатком таких продуктов является невозможность отслеживать и контролировать во времени процесс обучения и успеваемость большого количества обучаемых. Как правило, они разработаны для создания уроков с немедленной обратной связью с обучаемым, а не для хранения информации об учебном процессе за длительное время. Такие разработки являются незаменимым средством для активизации и интенсификации подачи учебного материала во время аудиторных занятий и для самостоятельной работы студентов. С другой стороны отсутствие обратной связи студентов и преподавателя сильно снижает эффективность их использования.

Разработка подобных курсов в основном ведется преподавателями-энтузиастами и носит несистематический характер.

Системы управления обучением. Эти системы обычно предназначены для контроля большого числа обучаемых. Некоторые из них ориентированы на использование в учебных заведениях (например, Blackboard, e-College), другие – на корпоративное обучение (Docent, Saba, Aspen). Их общей особенностью является то, что они позволяют следить за обучением пользователей, хранить их характеристики, подсчитывать количество заходов на определенные разделы сайта, а также определять время, потраченное обучаемым на прохождение определенной части курса.

Эти системы позволяют пользователям регистрироваться для прохождения курса. Зарегистрированным пользователям автоматически высылаются различного рода информация о текущих событиях и необходимой отчетности. Обучаемые могут быть организованы в группы. Кроме того здесь присутствует возможность проверки знаний и онлайн-общения.

Системы управления контентом. Управление контентом электронных курсов представляет возможности размещения электронных учебных материалов в различных форматах и манипулирования ими. Обычно такая система включает в себя интерфейс с базой данных, аккумулирующей образовательный контент, с возможностью поиска по ключевым словам.

Системы управления контентом особенно эффективны в тех случаях, когда над созданием курсов работает большое число преподавателей, которым необходимо использовать одни и те же фрагменты учебных материалов в различных курсах.

Системы управления обучением и учебным контентом. Данные системы сочетают в себе возможности двух предыдущих и являются в настоящее время наиболее перспективными в плане организации электронного обучения. Сочетание управления большим потоком обучаемым, возможностей быстрой разработки курсов и наличие дополнительных модулей позволяет системам управления обучением и учебным контентом решать задачи организации обучения в крупных образовательных структурах.

Сегодня на рынке программных продуктов для организации и ведения дистанционного обучения существует достаточное количество предложений для выбора тех или иных вариантов. Большая часть этих программных средств предполагает их размещение на сервере образовательного учреждения и создание специализированной группы технологической поддержки процесса коммуникаций обучающихся, преподавателей и образовательных менеджеров через Интернет.

Большое значение для организации электронного обучения играет выбор электронной обучающей среды, обеспечивающей организацию учебного процесса [24, 52, 89]. К основным критериями выбора LMS\LCMS (Learning Management System), можно отнести следующие:

- **функциональность.** Обозначает наличие в системе набора функций различного уровня, таких как форумы, чаты, анализ активности обучаемых, управление курсами и обучаемыми а также другие;
- **надежность.** Этот параметр характеризует удобство администрирования и простоту обновления контента на базе существующих шаблонов. Удобство управление и защита от внешних воздействий существенно влияют на отношение пользователей к системе и эффективности ее использования;

- **стабильность.** Означает степень устойчивости работы системы по отношению к различным режимам работы и степени активности пользователей;
- **стоимость.** Складывается из стоимости самой системы а также из затрат на ее внедрение, разработку курсов и сопровождение;
- **наличие или отсутствие ограничений по количеству лицензий** на слушателей (студентов);
- **наличие средств разработки контента.** Встроенный редактор учебного контента не только облегчает разработку курсов, но и позволяет интегрировать в едином представлении образовательные материалы различного назначения;
- **поддержка SCORM.** Стандарт SCORM является международной основой обмена электронными курсами и отсутствие в системе его поддержки снижает мобильность и не позволяет создавать переносимые курсы;
- **система проверки знаний.** Позволяет в режиме онлайн оценить знания обучаемых. Обычно такая система включает в себя тесты, задания и контроль активности обучаемых на форумах;
- **удобство использования.** При выборе новой системы необходимо обеспечить удобство ее использования. Это важный параметр, поскольку потенциальные ученики никогда не станут использовать технологию, которая кажется громоздкой или создает трудности при навигации. Технология обучения должна быть интуитивно понятной. В учебном курсе должно быть просто найти меню помощи, должно быть легко переходить от одного раздела к другому и общаться с инструктором.
- **модульность.** В современных системах ЭО курс может представлять собой набор микромодулей или блоков учебного материала, которые могут быть использованы в других курсах.

- **обеспечение доступа.** Обучаемые не должны иметь препятствий для доступа к учебной программе, связанных их расположением во времени и пространстве, а также с возможными факторами ограничивающими возможности обучаемых (ограниченные функции организма, ослабленное зрение). Также использование технологий «завтрашнего дня», которые поддерживаются ограниченным кругом программного обеспечения существенно снижает круг потенциальных пользователей.

1.3.1. Стандарты и спецификации, применяемые при разработке электронных образовательных ресурсов

На сегодняшний день основными организациями, ведущими разработки по направлениям информатизации образования и развития отраслевых стандартов являются ADL, AICC, ALIC, ARIADNE, CEN/ISSS, EdNA, DCMI, EdNA, DCMI, GEM, IEEE, IMS, ISO, PROMETEUS. Деятельность этих организаций направлена на:

- создание концептуальной модели стандартизации в системе открытого образования (IEEE); разработку архитектуры технологических систем в образовании AOCC, IMS, ISO/IEC JTC1 SC36;
- разработку внутренних стандартов и спецификаций для корпоративного обучения и переподготовки персонала компаний (AICC);
- решение задач в области телематики и мультимедиа в образовании для Европейского Сообщества (ARIADNE, PROMETEUS); формирование учебного контента для учебных заведений, ориентированных на Интернет-обучение (проект SCORM).

В настоящее время наиболее распространенными стандартами являются IMS, SCORM, IEEE LOM [81]. Рассмотрим эти стандарты подробнее.

Наиболее активно развивающейся международной ассоциацией в настоящее время является консорциум **IMS** Global Learning Consortium.

Деятельность консорциума направлена на разработку системы базовых стандартов, описывающих требования к элементам учебного процесса в среде новых образовательных технологий. Множество создаваемых спецификаций консорциума включает в себя:

- стандартизация форматов хранения и поиск учебной информации;
- стандартизация принципов построения систем управления обучением;
- стандартизация форматов обмена данных;
- стандартизация информации об участниках учебного процесса;
- стандартизация элементов образовательного контента учебных материалов;
- стандартизация форматов и принципов разработки учебных материалов.

Основным недостатком существующих систем организации обучения является то, что в системах разных производителей управляющие функции (например, отслеживание пользования, обработка информации о пользователе, подготовка отчетов о результатах и т.д.) осуществляются по-разному. Это приводит к увеличению себестоимости учебных материалов. Объясняется это несколькими причинами.

Во-первых, разработчикам учебных материалов приходится создавать отдельные прикладные программы для разных систем организации обучения – для того, чтобы разрабатываемые ими учебные материалы могли успешно использоваться на разных платформах.

Во-вторых, создатели систем организации обучения часто бывают вынуждены вкладывать деньги в разработку собственных средств авторизации учебных материалов.

Разработчики, как правило, не имеют возможности распределять затраты на разработку между продавцами и, кроме того, они ограничивают сбыт своей продукции потребителям, остановившим свой выбор на каких-то конкретных сериях их изделий.

Стандарты, разрабатываемые Консорциумом глобального обучения IMS (IMS Global Learning Consortium), помогают избежать этих трудностей и способствуют внедрению технологии обучения, основанной на функциональной совместимости. Некоторые спецификации IMS получили всемирное признание и превратились в стандарты для учебных продуктов и услуг. Основные направления разработки спецификаций IMS – метаданные, упаковка содержания, совместимость вопросов и тестов, а также управление содержанием.

Стандарты для метаданных определяют минимальный набор атрибутов, необходимый для организации, определения местонахождения и оценки учебных объектов [25, 64, 70]. Значимыми атрибутами учебных объектов являются тип объекта, имя автора объекта, имя владельца объекта, сроки распространения и формат объекта. По мере необходимости эти стандарты могут также включать в себя описание атрибутов педагогического характера – таких как стиль преподавания или взаимодействия преподавателя с учеником, получаемый уровень знаний и уровень предварительной подготовки.

Созданная IMS информационная модель упаковки содержания описывает структуры данных, призванные обеспечить совместимость материалов, созданных при помощи интернета, с инструментальными средствами разработки содержания, системами организации обучения (learning management systems - LMS) и так называемыми рабочими средами, или оперативными средствами управления выполнением программ (run-time environments). Модель упаковки содержания IMS создана для определения стандартного набора структур, которые можно использовать для обмена учебными материалами.

Спецификация совместимости вопросов и систем тестирования IMS описывает структуры данных, обеспечивающие совместимость вопросов и систем тестирования, созданных на основе использования интернета. Главная цель этой спецификации – дать пользователям возможность импортировать и экспортировать материалы с вопросами и тестами, а также обеспечить совместимость содержания учебных программ с системами оценки.

Спецификация управления содержанием, подготовленная IMS, устанавливает стандартную процедуру обмена данными между компонентами содержания учебных программ и рабочими средами.

Стандарт **SCORM** представляет собой набор взаимосвязанных спецификаций и руководств, многие из которых основаны на материалах IMS [85]. В стандарте SCORM выделяются два основных образовательных компонента:

- **SCO (Shareable Content Objects)** – совместно используемые объекты контента (ранее они были определены как электронные учебные материалы),
- **LMS (Learning Management System)** – система управления учебным процессом.

Система управления должна фиксировать информацию об обучаемом и обеспечивать последовательность запуска SCO.

Дополнительными компонентами в стандарте SCORM являются инструменты, которые используются для создания учебных объектов SCO и для связывания их в более крупные образовательные ресурсы. Чтобы собрать из SCO новую образовательную структуру, необходимо выполнить три операции:

- организовать несколько SCO в требуемую структуру;
- записать инструкции для LMS о порядке следования SCO;
- объекты SCO и инструкции поместить в перемещаемый пакет.

Учебные объекты и пакеты SCO хранятся в специальных репозиториях, расположенных на Web-серверах. Для поиска требуемых SCO используются их описания (метаданные). Метаданные о SCO содержат сведения о наименовании, авторе, версии, дате создания и технических требованиях.

Стандарт SCORM ориентирован на достаточно простой уровень обучения и тестирования. Целью разработки стандарта является возможность многократного использования учебных материалов, а не эффективность обучения.

Стандарт **IEEE LOM** регламентирует метаданные учебного объекта (Learning Object Metadata). Областью применения стандарта является описание учебных ресурсов. Стандарт разработан двумя организациями – IEEE Computer Society Standards Activity Board и IEEE Learning Technology Standards Committee. Цель стандарта – облегчить поиск, рассмотрение и использование учебных объектов учителями, инструкторами или автоматическими процессами в ходе выполнения программ, а также облегчить совместное использование таких объектов путем создания каталогов и хранилищ. Стандарт предлагает базовую схему, которая может использоваться для создания практических разработок, например, с целью автоматического адаптивного назначения учебных объектов тем или иным агентам программного обеспечения. Стандарт не определяет, каким способом обучающие системы будут представлять или использовать метаданные учебных объектов. Решением IEEE P1484.12.1 модель данных LOM одобрена в качестве стандарта 13 июня 2002. Стандарт практически идентичен версии документа D6.4. При этом важно подчеркнуть, что стандарт IEEE LOM 1484.12 является составным. Остальные части (1484.12.2 – связывание с ISO 11404), 1484.12.3 (связывание с XML) и 1484.12.4 (связывание с RDF) пока на ранней стадии рассмотрения. Используется в проектах: CUBER, EASEL, ITALES, OR-WORLD, TRIAL-SOLUTIONS, UNIVERSAL.

Метаданные учебного объекта (Learning Object Metadata, LOM) – составная часть инициативы SCORM. Последняя спецификация опубликована в июле 2002 года. Цель этого стандарта – облегчение поиска, рассмотрения, оценки и использования учебных объектов для учеников, учителей или автоматических программных процессов.

Определяя общую концептуальную схему данных, данный стандарт обеспечивает связывание учебных объектов. А так как метаданные обладают высокой степенью семантической интероперабельности, трансформации этих связей будут протекать без затруднений.

Учебные объекты описываются элементами данных, сгруппированными в категории. Базовая схема LOM версии 1.0 определяет девять таких категорий:

1. Общая категория объединяет информацию об учебном объекте в целом.
2. Категория жизненного цикла группирует элементы об истории и текущем состоянии учебного объекта и тех, кто влиял на него в ходе эволюции.
3. Категория мета-метаданных содержит информацию о метаданных.
4. Техническая категория группирует технические требования и характеристики учебного объекта.
5. Образовательная категория объединяет образовательные и педагогические характеристики.
6. Категория прав содержит данные об интеллектуальной собственности и условиях использования.
7. Категория связей (реляций) определяет понятия, определяющие взаимосвязи между данным и иными учебными объектами.
8. Категория аннотации представляет комментарии к учебному использованию объекта и данные о создателях этих комментариев.
9. Классификационная категория определяет место данного объекта в пространстве той или иной классификационной схемы.

Все вместе, эти категории образуют базовую схему LOM. С использованием классификационной категории возможны различные типы расширений этой схемы.

Категории группируют элементы данных. Модель данных LOM имеет иерархическую структуру и включает как агрегаты элементов данных, так и простые элементы данных (листья на иерархическом дереве). В базовой схеме версии 1.0 только простые элементы имеют индивидуальные значения, определенные путем ассоциации с пространством значений и типом данных. Агрегаты индивидуальных значений не имеют.

Для каждого элемента данных базовая схема определяет:

- имя;
- объяснение (explanation) – определение элемента данных;
- размер (size) – число разрешенных значений;
- порядок (order) – если порядок значений является важным;
- пример.

Для простого элемента также определены:

- пространство значения (value space) – набор разрешенных значений, обычно в форме словаря или ссылки на другой стандарт;
- тип данных (datatype) – значение, которое может быть LangString, DateTime, Duration, Vocabulary, CharacterString или Undefined.

Все элементы данных не являются обязательными, это означает, что любые значения элементов данных, соответствующие п.6 базовой схемы будут считаться соответствующими формату LOM [70, 76, 77].

Подробное описание стандарта LOM приведено в документе Draft Standard for Learning Object Metadata (IEEE 1484.12.1-2002, 15 July 2002.).

1.3.2. Анализ характеристик программных продуктов, применяемых при технологии дистанционного обучения

В настоящее время существуют две основные ветви систем организации дистанционного обучения:

- коммерческие LMS\LCMS;
- свободно распространяемые LMS\LCMS.

Коммерческие LMS\LCMS представляют собой коммерческие разработки, ориентированные на использование в дистанционном обучении, либо в организации электронного обучения в рамках учебного заведения [93,100]. На отечественном рынке представлено несколько таких систем.

Learning Management Systems (LMS) и Learning Content Management Systems (LCMS) имеют различных цели. Главная задача LMS -

автоматизировать административные аспекты обучения, а LCMS сосредоточена на управлении контентом "обучающих объектов".

Обе системы, LMS и LCMS управляют содержанием курсов и отслеживают результаты обучения. Оба инструмента могут управлять и отслеживать контент, вплоть до уровня учебных объектов. Но LMS, в то же время, может управлять и отслеживать смешанное обучение, составленное из онлайн-контента, мероприятий в учебных классах, встреч в виртуальных учебных классах и различных других источников. В противовес этому, LCMS не может управлять смешанным обучением, зато может управлять контентом на уровне грануляции ниже учебного объекта, что позволяет организации более просто осуществлять реструктуризацию и перенацеливание онлайн-контента. Дополнительно, продвинутые LCMS умеют динамически строить учебные объекты в соответствии с профилями пользователей или стилями обучения. Если обе системы придерживаются стандартов XML, информация может быть просто перемещена в LMS на уровне учебных объектов.

В таблице 1 представлены в обобщенной форме возможности и различия между двумя системами LMS и LCMS (данные исследования Брендона Хала (Brandon Hall)).

Хотя некоторые LMS имеют авторские приложения и возможности управления контентом, а LCMS предлагают минимальные функции LMS, попытки использования одной системы для выполнения обеих задач могут не всегда быть оптимальными.

Поскольку LCMS сосредоточены на авторских задачах и доставке контента, то их инструментальные средства для решения этих задач более развиты, чем те, которые доступны в LMS. С другой стороны, LMS предлагает большее количество возможностей, которые являются важными для администраторов курсов с большим количеством студентов, чем те базовые функции, которые доступны в LCMS.

Таблица 1.1 - Возможности и различия между двумя системами LMS и LCMS

	LMS	LCMS
Для кого предназначена?	Все учащиеся; организация	Разработчики контента; Учащиеся, которым нужен персонализированный контент
В основном обеспечивает управление:	Учебный процесс; требования к обучению; учебные программы и планирование	Учебный контент
Управляет e-learning-ом	Да	Да
Управляет традиционными формами обучения	Да	Нет
Отслеживает результаты	Да	Да
Поддерживает совместную работу учащихся	Да	Да
Включает управление профилями обучения	Да	Нет
Предоставляет возможность HR и ERP системам использовать данные обучения	Да	Нет
Расписание мероприятий	Да	Нет
Анализ профилей компетенций/карты знаний	Да	Нет
Уведомления о регистрации на курс, требованиях для просмотра и уведомления об аннулировании курса	Да	Нет
Создание вопросов и управление тестами	Да	Да
Поддержка динамического предварительного тестирования и адаптивного обучения	Нет	Да
Поддержка создания контента	Нет	Да
Организация многократно используемого контента	Да	Да
Средства документооборота для управления процессом созданием контента	Нет	Да
Разработка средств навигации по контенту и пользовательского интерфейса	Нет	Да

Таблица 1.2 - Основания для выбора LMS или LCMS решений

Если Вы прежде всего беспокоитесь о...	Тогда Вы...
Управлении доступом студентов и списке учебных курсов, которые уже были разработаны.	Вероятно, нуждаетесь только в LMS
Управлении записями студентов на курсах, разработанных с помощью вашей LCMS	Вероятно, можете использовать функции LMS вашей LCMS и, скорее всего, не нужно покупать отдельную LMS.
Потребности разрабатывать многочисленные курсы, использующие разрабатываемые "обучающие объекты" и необходимости управлять и онлайн и офф-лановым обучением.	Видимо, нуждаетесь и в LMS, и в LCMS, чтобы получить оптимальную систему для управления авторским контентом и

В современных условиях массовое использование коммерческих систем отечественными вузами и корпоративными пользователями ограничено из-за их высокой стоимости и жестких аппаратных требований [90, 96]. Некоторые из них имеют ограниченное количество образовательных лицензий, а также их расширение и масштабирование являются технически сложными процессами.

Таблица 1.3 - Достоинства и недостатки при внедрении СДО

Способы приобретения СДО	Достоинства	Недостатки
Готовое решение	Относительно невысокая стоимость	Самостоятельное внедрение; СДО возможно не удовлетворяет всем требованиям заказчика при использовании закрытых систем ДО
Проект овнедрению СДО	СДО удовлетворяет всем требованиям заказчика	Высокая стоимость
ASP-сервис	Невысокая стоимость; Отсутствие затрат на ввод системы в эксплуатацию.	Невысокая скорость работы вследствие большого кол-ва пользователей; СДО возможно не удовлетворяет всем требованиям заказчика.
Готовое Open Source решение	Невысокая стоимость внедрения, возможность заточки под свои нужды	Самостоятельное внедрение и тех. поддержка; Наличие вероятности затягивания проекта во времени

На основе анализа существующих свободно распространяемых программных систем с открытым программным кодом LMS/LCMS были выделены следующие: ATutor, Claroline, Dokeos, LAMS, Moodle, OLAT, OpenACS, Sakai. Основными критериями отбора были выбраны степень поддержки системы и многоязыковое сопровождение.

ATutor представляет собой свободно распространяемую web-ориентированную систему управления учебным контентом, разработанную с учетом идей доступности и адаптируемости. Администраторы могут обновить или установить Atutor за несколько минут, разработать собственные шаблоны оформления системы. Преподаватели могут быстро собирать, структурировать содержание учебного материала для проведения занятий online. Обучаемые работают с гибкой, адаптивной средой обучения.

Claroline (Classroom Online) – платформа построения сайтов дистанционного обучения, созданная с учетом пожеланий преподавателей. Приложение было создано в институте педагогики и мультимедиа католического университета в Лувене. Продукт бесплатен и доступен. Claroline требует установки PHP/MySQL/Apache Система была протестирована в среде Mandrake Linux 8.1, Windows 98 и NT с установленным EasyPHP. Она может принять до 20000 учащихся [94, 97]. Claroline позволяет создавать уроки, редактировать их содержимое, управлять ими. Приложение включает генератор викторин, форумы, календарь, функцию разграничения доступа к документам, каталог ссылок, систему контроля за успехами обучаемого, модуль авторизации. Разработана также демонстрационная версия системы.

Dokeos – платформа построения сайтов дистанционного обучения, основанная на ветке (fork) Claroline (версии 1.4.2.). Ветка представляет собой клон свободно распространяемого программного продукта, созданный с целью изменить приложение-оригинал в том или ином направлении.

Dokeos – результат работы некоторых членов первоначальной команды разработчиков Claroline, которые задумали:

- изменить ориентацию приложения. Теперь оно подойдет скорее организациям, чем университетам. Дело в том, что Claroline прекрасно адаптирована для университетской среды, что выражается в поддержке большого количества учеников и курсов. Dokeos больше ориентирован на профессиональную клиентуру, например, на персонал предприятия.
- организовать (скорее выставить на продажу) набор дополнительных сервисов для платформы. Название Dokeos относится как к приложению, так и к сообществу, которое предлагает набор различных сервисов к платформе: хостинг, интегрирование контента, разработка дополнительных модулей, тех. поддержка и т.д.

Dokeos бесплатен и останется таковым, поскольку лицензия Claroline (GNU/GPL) предполагает, что ветки подпадают под ту же лицензию. Поскольку ветка была выделена недавно, оба приложения сейчас относительно похожи друг на друга, хотя некоторые различия в эргономике, построении интерфейса, функционале уже начинают проявляться [79].

LAMS. Спецификация IMS Learning Design была подготовлена в 2003 году. В ее основу положены результаты работы Открытого университета Нидерландов (Open University of the Netherlands – OUNL) по языку образовательного моделирования «Educational Modelling Language» (EML), при помощи которого описывается «метамодель» разработки учебного процесса.

На основе данной спецификации была создана «Система управления последовательностью учебных действий» Learning Activity Management System (LAMS). LAMS предоставляет преподавателям визуальные средства для разработки структуры учебного процесса, позволяющие задавать последовательность видов учебной деятельности.

LAMS представляет собой приложение для создания и управления электронными образовательными ресурсами. Она предоставляет преподавателю интуитивно понятный интерфейс для создания образовательного контента, который может включать в себя различные

индивидуальные задания, задания для групповой работы и фронтальную работу с группой обучаемых[73].

Moodle – приложение, предназначенное для организации online-уроков и обучающих web-сайтов. Проект был задуман для распространения социо-конструктивистского подхода в обучении.

Если резюмировать очень кратко, этот подход предполагает, что

- новые знания могут приобретаться только на основе ранее приобретенных знаний и уже имеющегося индивидуального опыта,
- процесс обучения будет намного эффективнее, когда обучаемый передает другими словами или объясняет другим полученные знания.

То есть при использовании этого подхода преподаватель опирается на тот опыт ученика, который больше всего подходит для усвоения нужного материала, а не просто публикует и модифицирует информацию, которую ученик должен усвоить. Такой подход позволяет также сделать так, чтобы каждый участник учебного процесса мог поочередно быть и учителем, и учеником. Функция преподавателя может измениться: вместо источника знаний он превращается в "центр влияния" [75, 78]. Преподаватель должен найти индивидуальный контакт с каждым учеником, адаптируясь под его образовательные потребности. К тому же преподаватель обязан направлять дискуссии и совместную деятельность таким образом, чтобы коллективно достичь целей обучения.

К тому же система пригодна для создания сайтов с мультязычным содержанием.

Web-сайт Moodle бесплатно оказывает пользователям платформы качественную поддержку.

На основе Moodle можно разработать новую систему дистанционного обучения, которая позволит:

- создавать учебные курсы, используя собственные программные средства и учебные материалы, созданные с помощью других программ в соответствии с требованиями SCORM;

- управлять учебной деятельностью обучаемых;
- контролировать выполнение заданий;
- организовывать учебное общение.

Moodle имеет ряд преимуществ, существенных для образовательных учреждений и корпоративных пользователей [88].

Перечислим преимущества, основанные на открытом программном коде.

1. Нет необходимости платить за получение, использование и обновление системы, нет ограничений на число лицензий. Можно расширить возможности Moodle собственными программными модулями[72]. Многочисленность международного сообщества, ведущего эксплуатацию и развитие Moodle, гарантируют постоянное развитие и совершенствование системы, ее соответствие современным и перспективным требованиям дистанционного обучения.
2. Простота установки, поддержания и функционирования. Moodle функционирует на всех компьютерах, где можно установить PHP и запустить базу данных MySQL или PostgreSQL [74]. Поддержка системы не требует больших усилий и может осуществляться в ряду обычных мероприятий по поддержанию серверного оборудования и системного программного обеспечения.
3. Функциональная полнота. Moodle позволяет реализовать практически все основные функции современной системы дистанционного обучения.

В Moodle различают два основных типа элементов курса – ресурсы и учебная деятельность [84].

Ресурсом является содержание курса, т. е. учебные материалы, которые преподаватель размещает в курсе. Эти материалы могут быть подготовлены заранее в виде локальных файлов различного формата, которые размещаются в базе данных курса. Учебные материалы могут быть подготовлены

непосредственно с помощью встроенного редактора Moodle. Допускается также указание ссылок на web-сайты.

Учебная деятельность предполагает добавление интерактивных опций в курс. Здесь могут размещаться следующие элементы:

- **Задание.** Выполненная работа, которую обучаемые могут присылать в виде файлов либо в виде текстов, подготовленных с помощью встроенного редактора.
- **Тест.** Эта опция используется для контроля знаний. Предлагаются шаблоны с множественным выбором ответов, числовым ответом, конструируемым ответом.
- **Урок.** Это специально подготовленный учебный материал, для компьютерного тренинга по теории. Содержит фрагменты теории с вопросами и вариантами ответов, а также с комментариями к каждому ответу.
- **Форум.** Интерактивный сервис для асинхронного по времени взаимодействия обучаемых и преподавателей.
- **Чат.** Интерактивный сервис для групповых дискуссий в синхронном по времени режиме.
- **Wiki.** Это специальная форма асинхронной по времени групповой работы (например, подготовка какого-либо текстового документа, когда каждый участник группы может его редактировать).
- **Глоссарий.** Это словарь терминов и понятий, позволяющий совместную работу обучаемых и преподавателей над определениями терминов.
- **SCORM.** Эта опция разрешает загрузку и работу с каким-либо SCORM-пакетом учебных материалов.
- **База данных.** Эта опция разрешает учебную работу с внешней базой данных.

- **Опрос.** Эта опция используется для контроля по каким-либо темам, определяемым преподавателем в виде вопросов и вариантов ответов.
- **Анкета.** Этот модуль включает несколько встроенных анкет для исследования учебной деятельности обучающихся и их отношения к учебным курсам.
- **Журнал (рабочая тетрадь).** С помощью этого инструмента преподаватель может просить обучающихся ответить на определенный вопрос, а обучающиеся могут редактировать и изменять свой ответ по мере необходимости.
- **Семинар.** Этот инструмент используется для групповых обсуждений каких-либо проектов или документов, которые предоставляются преподавателями либо обучающимися.

Обучающая система Moodle ориентирована на использование оригинальных дидактических принципов, которые можно назвать «Социальный конструктивизм» [83,86]. Предполагается, что обучающиеся конструируют для себя новые знания в процессе взаимодействия с окружающим миром. Все, что обучаемый читает, видит, слышит, ощущает и трогает, сравнивается с ранее полученным знанием. Если это как-то с имеющимся знанием соотносится, могут быть достроены новые фрагменты знания, которые и останутся с обучаемым. Знание укрепляется, если его удастся успешно применять и в других ситуациях. При обучении имеет место в большей мере интерпретация, нежели простая передача информации от одного к другому.

Безусловно, Moodle не навязывает такой тип поведения, но все же именно этот тип поведения Moodle поддерживает лучше всего. Это то, на что Moodle нацелен. В будущем, по мере стабилизации технической инфраструктуры Moodle, дальнейшие нововведения в области «педагогической поддержки» станут основным направлением в развитии системы Moodle [95, 99].

OLAT. Разработка системы началась еще в 1999 году в University of Zurich, Switzerland, где она является основной образовательной платформой

электронного обучения. OLAT представляет собой гибкую онлайн-овую систему учебных курсов с расширенными гарантиями для обучаемых и преподавателей в части их независимости по времени и месту проведения занятий. OLAT имеет модульную структуру, что предоставляет преподавателю максимальную гибкость и дидактическую свободу при создании электронных учебных материалов.

OpenACS (Open Architecture Community System) это система для разработки масштабируемых, переносимых образовательных ресурсов. Она является основой для многих компаний и университетов, занимающихся использованием технологий электронного обучения.

Sakai представляет собой онлайн систему организации учебного образовательного пространства. Sakai является системой с полностью открытым исходным кодом, которая поддерживается сообществом разработчиков. В систему интегрирована поддержка стандартов и спецификаций IMS Common Cartridge, SCORM. Система требует установки СУБД MySQL или Oracle [87]. Система характеризуется широкими возможностями проверки знаний обучаемых.

Системы с открытым кодом позволяют решать те же задачи, что и коммерческие системы, но при этом у пользователей есть возможность доработки и адаптации конкретной системы к своим потребностям и текущей образовательной ситуации.

Результаты анализа обучающих систем с открытым программным кодом представлены в таблице 1.4. Серым цветом выделены системы, которые по своим характеристикам существенно превосходят аналоги.

Таблица 1.4 - Анализ OpenSource LMS\LCMS

	ATutor	Claroline	Dokeos	LAMS	Moodle	OLAT	OpenACS	Sakai
Итоговый рейтинг	5	4	4	6	1	6	3	2
Лицензия	GPL	GNU/ GPL	GNU/ GPL	Open Source	GNU	Open Source	GNU	ECL
Количество пользователей	300	685	1000	100	130000	100	1000	5000

	ATutor	Claroline	Dokeos	LAMS	Moodle	OLAT	OpenACS	Sakai
Рейтинг трафика (alexa.com)	103,527	98,771	61,355	517,722	8,091	561,647	56,756	128,842
Популярность по версии (google.com)	7	7	7	6	8	7	8	8
Многоязыковой интерфейс	Да (более 30 языков)	Да (более 30 языков)	Да (34 языка)	Да (19 языков)	Да (54 языка)	Да (8 языков)	Нет	Да (10 языков)
Поддержка русского языка	Да	Да	Нет	Частично	Да	Нет	Нет	Да
Поддержка SCORM	Да	Да	Да	Нет	Да	Да	Нет	Да
Поддержка IMS	Планируется	Да	Да	Нет	Да	Да	Нет	Да
Структура	ядро+набор модулей	Монолитная	ядро+набор модулей	Монолитная	ядро+набор модулей	Монолитная	Модульная	ядро+набор модулей
Возможность расширения	Да за счет внешних модулей	Зависит от разработчиков	Да за счет внешних модулей	зависит от разработчиков	Да за счет внешних модулей	Зависит от разработчиков	Зависит от разработчиков	Да за счет внешних модулей
Дополнительное ПО	Apache, MySQL, PHP	Apache, MySQL, PHP	Apache, MySQL, PHP	Apache, JBOSS, Tomcat, MySQL	Apache, MySQL, PHP	Java SDK	AOLServer, Oracle, PostgreSQL	MySQL, Oracle
Платформа	Windows, Linux, Unix, MacOS	Windows, Linux, Unix, MacOS	Windows, Linux, Unix, MacOS	Windows, MacOS	Windows, Linux, Unix, MacOS	Linux, Unix	Windows, Linux, Unix, MacOS	Windows, Linux, Unix, MacOS
Система тестирования	да	да	да	да	да	да	да	да
Поддержка внешних тестов	нет	нет	нет	нет	да	да	нет	да
Надежность сервера (0-5 баллов)	3	3	3	3	4	3	3	4

	ATutor	Claroline	Dokeos	LAMS	Moodle	OLAT	OpenACS	Sakai
Стабильность сервера (0-5 баллов)	3	4	3	4	5	2	3	4
Ограничение на количество слушателей	нет	20000	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Среда разработки учебного материала	встроенная	встроенная	встроенная	встроенная	встроенная	встроенная	встроенная	встроенная
Система проверки знаний	тесты	тесты, упражнения	тесты	тесты	тесты, задания, семинары, активность на форумах	тесты, задания	тесты	тесты, задания, активность на форумах
Система отчетности	слабо развита	средне развита	средне развита	слабо развита	развита, постоянно развивается	слабо развита	слабо развита	развита, постоянно развивается

1.4. РОЛЬ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Существуют различные типы дистанционного обучения, они по-разному решают педагогические и технологические задачи. Электронные образовательные ресурсы (ЭОР) являются одним из составных частей общего процесса дистанционной подготовки и представляют собой пакет учебных материалов, предназначенный для воспроизведения учебных материалов с помощью электронных устройств, в частности с помощью вычислительной техники и мобильных устройств [39,57]. ЭОР принципиально отличается от

такого привычного формата обучения как связка обучаемый-книга. Основное отличие от этого формата – возможность использования различных педагогических методик в рамках одной задачи. Книга же позволяет лишь получать информацию и ничего более. Используя книгу невозможно добиться интерактивности материала, смоделировать процесс и включить в течение этого процесса обучаемого с возможностью повлиять на его исход, нельзя добиться адаптивности и задействовать максимально возможно количество органов чувств обучаемого для успешного усвоения информации.

ЭОР по составу и типу содержащейся информации подразделяются на следующие типы (рис. 1.3).

ЭОР с текстовой информацией –представляют собой структурированный электронный вариант текстовой информации, которая по своей структуре близка к книжному формату.

ЭОР с визуальной информацией – включают в себя графическую информационную составляющую, прежде всего это фотоматериал, графики, схемы и т.д..

ЭОР с комбинированной информацией – включают в себя как текстовую, так и графическую информацию, объединенную в едином информационном ресурсе.

ЭОР с аудио информацией – включает в себя аудио-контент, предназначенный для прослушивания специалистами проходящими подготовку или переподготовку.

ЭОР с аудио и видео информацией – предоставляет возможность использовать при подготовке или переподготовке не только аудио-контент, но и видео-контент.

Интерактивные модели – позволяют проводить виртуальные эксперименты, моделирование ситуаций и действий на виртуальных моделях.

ЭОР со сложной структурой – это комплексные ЭОР, которые могут включать в себя элементы других типов ЭОР

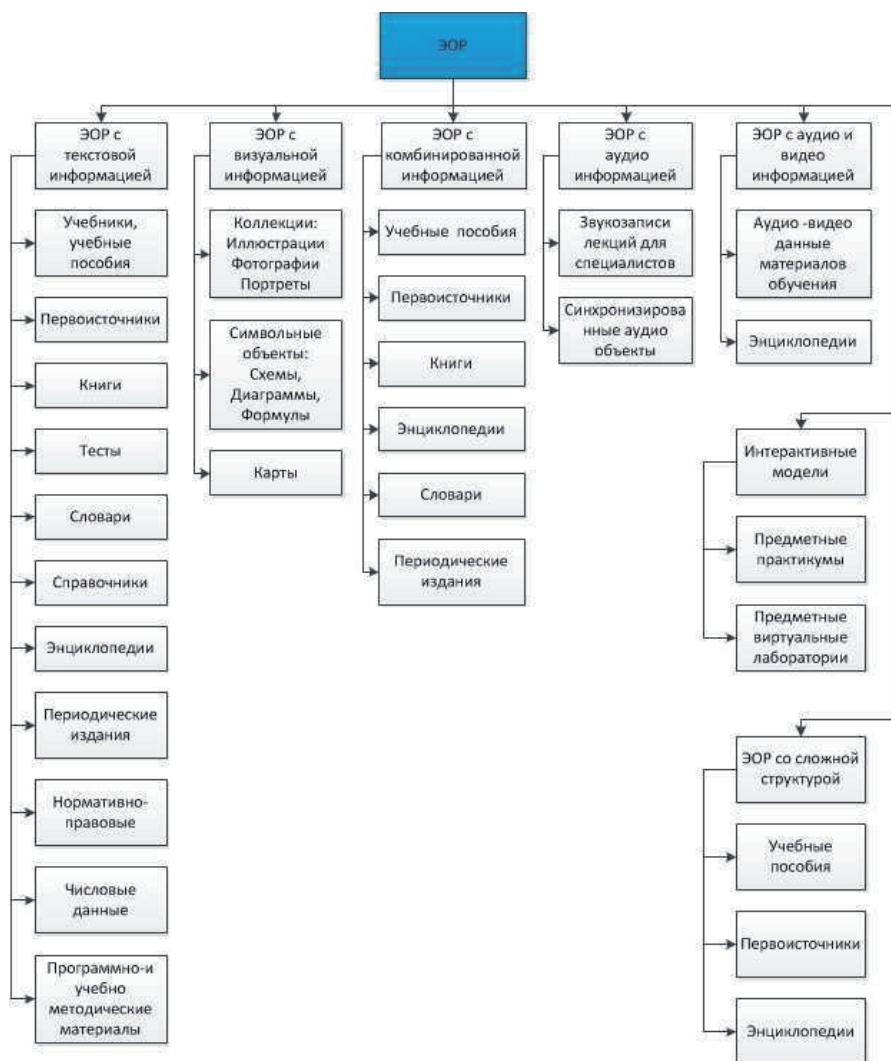


Рис. 1.3. Классификация ЭОР по типам информации

Электронные образовательные ресурсы можно использовать в качестве источника профессиональных знаний для включения в общую программу подготовки персонала, так и в качестве самостоятельной учебной единицы [35,13,29].

Использование ЭОР в процессе подготовки или переподготовки персонала позволяет достичь следующих основных целей.

1. Предоставлении возможности выбора специалисту собственного плана обучения в удобное для себя время. Современный подход к менеджменту все более отдаляет процесс руководства от палочной системы управления. На данный момент все большее число руководителей понимают, что человеческий ресурс – ценнейший актив предприятия. Необходимо создавать условия максимально комфортные для деятельности сотрудников. Процесс подготовки или переподготовки персонала является одним из тех мероприятий, которые позволяют выйти организации на новый технологический уровень и этот процесс должен иметь такой формат, который будет приемлем для каждого сотрудника. Для создания благоприятной среды обучения предприятие должно в определенной мере подстраиваться под обучаемого. Используя принцип удаленного он-лайн обучения, в частности с использованием мобильных технологий, обучаемый может использовать элементы ЭОР в любом месте в любое время (безусловно, при наличии доступа к сети интернет, ПК или к собственному мобильному телефону). Выбор образовательной траектории является одной из сильнейшей движущей силы дистанционного обучения. Образовательная траектория в случае с ЭОР может выбираться как самостоятельно обучаемым, так и задаваться преподавателем. Преподаватель имеет возможность самостоятельно создавать авторские учебные курсы, которые содержат соответственно авторский взгляд на методику обучения.

2. Наглядность учебных материалов. Обеспечивается за счет активного использования различных методов представления образовательного контента: графика, текст, звук, видео [1,2,11]. Наглядность позволяет улучшить процесс восприятия учебного материала для обучаемых. Как известно, у разных людей процесс запоминания и освоения учебного материала происходит по-разному. Для кого-то удобнее воспринимать текстовую информацию, кому-то ближе графика. Важно предоставить выбор для обучаемого того метода обучения и с таким типом контента, который позволит максимизировать

обучающий эффект для конкретного человека. Возможности использования комбинированных представлений информации увеличивает вероятность более глубокого освоения обучающего материала. Мультимедийность, которой могут обладать материалы ЭОР позволяет использовать практически все человеческие возможности для достижения этой цели. Наглядность материалов позволяет обучаемым легче включиться в процесс обучения. При этом не нужно будет тратить время на то, чтобы понять, что в том или ином материале авторы хотели сказать, можно сосредоточиться на сути, не отвлекаясь на форму. Наглядность, а значит доступность и понятность для широкой аудитории повышает и уровень интереса к процессу обучения. Как уже отмечалось ранее система принуждения, применяемая руководителями к подчиненным, себя изживает и гораздо выгоднее система мотивации. Интересный процесс обучения это своего рода мотивация, мотивация узнать больше, получить новые навыки. Если обучаемый проявляет самостоятельность и интерес, ощущает свой результат – его процесс подготовки или переподготовки значительно ускорится и повышается его эффективность.

3. Получение большого разнообразия информации по различным темам. ЭОР могут содержать большие объемы образовательной информации по различным темам. Используя единые стандарты для способа публикации на ресурсах ЭОР можно производить накопление учебного материала. При этом информация будет хорошо структурирована и каталогизирована, опять же благодаря единому формату представления знаний. При подготовке персонала может быть использована одна или несколько областей знаний из существующего каталога, а также могут быть выбраны и смежные области. Это дает возможность для самостоятельного проявления инициативы. Также важно, что большой объем данных позволит обращаться к ним для получения различных специализированных знаний. Различным отделам или подразделениям предприятия необходимы различные знания, значит, необходимы различные материалы для подготовки или переподготовки. С

развитием глобальных ЭОР не придется собирать по крупицам необходимый материал, т.к он с скорее всего уже будет включен в ЭОР.

4. Проявление активно-действенных форм обучения. Одно из важнейших преимуществ ЭОР является вовлечение обучаемого в процесс обучения. Это дает возможность не просто потреблять знания, но и применять их на модели. Использование таких форм обучения положительно влияет на процесс освоения комплекса знаний и навыков. Скорость усвоения материала растет, за счет включения в процесс подготовки специалиста элементов моторики и элементов, фокусирующих внимание. Учебный процесс становится более динамичным, ведь в его ход может вмешаться сам обучаемый. Можно манипулировать моделями изучаемой предметной области, отслеживать взаимодействия этих моделей друг с другом, вмешиваться в текущие процессы, протекающие в моделируемой ситуации. Решается задача удержания высокого уровня концентрации при обучении, т.к для адекватного реагирования на изменяющуюся среду необходима фокусировать свою деятельность на соответствующем объекте. Такой подход позволяет не только поднять уровень теоретических знаний, но и получить первоначальный опыт их применений. Таким образом, происходит полноценное улучшение компетентности специалиста, проходящего подготовку или переподготовку. Зачастую получить практический опыт использования знаний очень тяжело или даже невозможно. Также бывают ситуации, которые делают получение такого опыта очень затратным. Примером таких случаев может быть получение реального опыта действий персонала при внештатных ситуациях на предприятии. Не все ситуации можно смоделировать в реальных условиях, те, которые можно все же смоделировать, могут дорого обойтись организации или нести реальную опасность жизни и здоровью сотрудников. Однако, имеется необходимость правильной методики действий сотрудников в таких случаях и простых предписаний для отработки реальных навыков уже мало. Здесь на помощь и приходят модели, которые позволяют имитировать реальную ситуацию с

элементами неожиданности и отслеживать правильность действия в этих ситуациях обучаемого.

5. Контроль результатов обучения. Ранее контроль производился чаще всего при помощи тестов, что не всегда отражало полноту полученных знаний и тем более навыков. При использовании ЭОР возможны разнообразные формы контроля. Возможно получение данных о ходе обучения специалиста. Но куда более важно то, что возможно оценивать знания в комплексе [38,55,20]. Можно оценить как изменилась компетенция сотрудника в процессе подготовки или переподготовки. Есть возможность аттестовать обучаемого по уровню владения практическими навыками, теоретическими знаниями, протестировать сотрудника на тренажере.

6. Самостоятельное обучение с помощью ЭОР. Позволяет использовать собственную траекторию обучения. Это значит, что теперь обучаемый может проявлять творческую инициативу. Большая свобода выбора позволяет сформировать благоприятную атмосферу для обучения. Она дает возможность проявлять инициативу и поощряет ее. Эти важные навыки специалист также перенесет в свою профессиональную деятельность.

7. Экономия времени. Напрямую или косвенно, все описанные выше пункты позволяют сохранить главный ресурс предприятия – время своих сотрудников. Когда стоит вопрос сэкономить время сейчас или потратить время на повышение уровня подготовки специалистов, при этом снизив текущую производительность, можно найти разумный компромисс. Принцип дистанционного обучения не предполагает поездок в учебные центры и трату на это рабочего времени. Сокращая психо-эмоциональную нагрузку на обучаемого, позволяя ему активно включиться в процесс обучения и предоставляя творческие возможности, мы получаем увеличение производительности самого обучения. И речь не идет о банальном ускорении процесса подготовки или переподготовки персонала. Речь идет об улучшении качественных показателей обучения, полученных в более сжатые сроки, нежели классические формы подготовки. Используя ЭОР можно гибко выстраивать

процесс обучения без серьезного временного отрыва от производственного процесса. При этом много задач перекладывается на самого обучаемого, на его инициативу. Мотивация в данном случае играет немаловажную роль, она способна направить энергию учащихся в нужное русло. Частью этой мотивационной схемы является и сама система обучения на базе ЭОР.

Исходя из описанных выше целей, достичь которых позволяет использование ЭОР в процессе подготовки или переподготовки персонала можно представить структурно-функциональную модель взаимодействий в процессе подготовки или переподготовки специалистов.



Рис.1.4. Структурно-функциональная модель взаимодействия в процессе подготовки или переподготовки специалистов с использованием ЭОР

Использование компьютерных технологий и инновационных информационных систем, позволяет эффективно поддерживать все компоненты учебного процесса, включая обратную связь с преподавателем. ЭОР может сыграть особую роль в решении этой задачи. ЭОР на данный момент не может рассматриваться как средство замены преподавателя. ЭОР и компьютерное обучение частично имитирует его деятельность. Важно, что помимо имитации ЭОР также и дополняет преподавателя, предоставляя обучаемому модели и

тренажеры, на которых может происходить тренировка специалиста. В этом состоит главное значение ЭОР – выйти за рамки сухого книжного теоретического обучения, использовать все доступные текущими технологиями методы взаимодействия с обучаемым для получения высоких образовательных результатов. Это позволяет обучаемым почувствовать интерес к обучению, индивидуализировать его ход и скорость, а как следствие повысить качество образования. Преподавателю же открываются новые методологические возможности, которые расширяют традиционные средства и методы преподавания.

1.5. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СООБЩЕСТВА

Любое обучение – процесс социальный. В прошлом люди узнавали, каким образом можно добиться желаемого эффекта, посредством бесед друг с другом в повседневной жизни. Мобильное обучение предоставляет учащимся свободу, нерегламентированное время и таким образом стимул учиться. Предоставляются способы познания и множественный интеллект. Мобильное обучение не определяет единственно правильного метода преподавания данного конкретного занятия данному человеку. Однако оно увеличивает шансы на успех, предоставляя несколько возможных путей для обучения. Его кредо – сосредоточенность на учащемся, ориентированность на учащегося.

Управление знаниями включает в себя способность собирать, архивировать, организовывать, оценивать и распространять информацию по всему профессиональному сообществу. При этом задействуется техническое оборудование, но успех зависит в основном от взаимодействия с человеком. При поиске учащимся какой-либо информации или суммы знаний центральным является человеческий компонент, то есть потребность в получении каких-либо знаний.

Учащиеся в профессиональном сообществе имеют прагматический подход и хотят изучать то, что им нужно для выполнения определенных заданий. У каждого обучаемого специалиста имеется свой персональный стиль или система предпочтений, каждый учится в своем собственном темпе. Не все учатся одинаково. Интерес к познанию нового может сильно различаться. Учащиеся предпочитают сами руководить своим обучением, а не подчиняться в этом вопросе преподавателю. Передача знаний в учебном сообществе в значительной степени является функцией качества и прочности личных отношений.

Учащимся необходимо предоставлять возможности находить друг друга и общаться на регулярной основе. Люди учатся друг у друга чаще, чем у любых других источников, и это остается неизменным. Мобильное обучение выводит преподавание и обучение за пределы физических ограничений учебного центра профессиональной подготовки и образовательных ресурсов. Управление знаниями приносит информацию и знания любому человеку в любом месте незамедлительно и в режиме реального времени. Совместно то и другое характеризуют мобильное обучение таким образом, что оно становится более приемлемым, и скорее частью культуры обучения, чем приложением к ней, что является ключевым фактором успеха мобильного обучения.

В мобильном профессиональном сообществе, когда учащемуся необходима информация, он может получить ее путем совместной работы с другими учащимися. С этой точки зрения обучение представляет собой не столько получение новой информации, сколько контакты с людьми, которые помогают поместить эту информацию в контекст и предлагают новые пути ее осмысления. Этот социальный аспект является центральным в том, каким образом происходит обучение в мобильном учебном и профессиональном сообществе. Фактически это – центральное свойство образовательной культуры.

Залог успеха заключается в профессиональном, узком сообществе, в котором люди делятся своим опытом. Обучение и приведение своих подходов в

соответствие происходит не только путем получения фактов, но и путем получения необходимой информации от других. Попытка заменить сообщество техникой приведет к изоляции той общественной системы, которая ускоряет обучение. Наше обучение может стимулироваться бесчисленными достижениями техники, но в культуре, не допускающей обучения в контексте, технические средства ничего не добавляют. Техника не может полностью заменить собой культуру обучения. Она представляет собой всего лишь инструмент, применяемый в профессиональном сообществе. Использование технических средств не побуждает учиться больше, но является отражением того, насколько активной могла бы быть культура обучения. Таким образом, технология мобильного обучения является зеркалом культуры организации в отношении обучения, а не стимулом для ее преобразования.

Электронные средства связи вызвали сдвиг от основанного на местоположении сообщества к онлайн-учебному сообществу, где возникли новые онлайн-образы и личности. Велика вероятность того, что больше времени затрачивается на внутреннюю обработку информации, а не на взаимодействие в обстановке диалога. Отсутствие взаимной поддержки и участия в группах подавляет дистанционное обучение. Впрочем, при применении простых гуманистических подходов, таких как обнаружение общих интересов, обсуждение личных вопросов и проявление гибкости со стороны преподавателей, впоследствии появится более эффективный опыт дистанционного обучения, который приведет к возникновению более сильного и жизнеспособного мобильного профессионального сообщества.

ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

1. Выявлены проблемы подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий в инновационной среде. Сформулированы требования, предъявляемые к процессу подготовки или переподготовки специалистов в таких условиях. Предложены возможные решения выявленных задач.

2. Проведен анализ технологий дистанционного обучения, применяемых при подготовке и переподготовке персонала промышленных предприятий, выявлены преимущества каждой технологии и их возможное применение.

3. Произведен анализ эволюции процесса подготовки и переподготовки персонала от проведения занятий в учебном центре до построения профессионального сообщества. Дан обзор возможностей применения мобильных устройств для доступа к профессиональному сообществу.

4. Выявлена роль электронных образовательных ресурсов в системе подготовки и переподготовки специалистов.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ ГРИД-АРХИТЕКТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.

Традиционные системы подготовки или переподготовки персонала промышленных предприятий в условиях стремительного внедрения инноваций в производственный процесс все более демонстрируют свою несостоятельность. Очевидным и наиболее важным недостатком можно считать проблему отставания распространения знаний и технологий, умений и навыков и их локализация и централизация. Эти проблемы ведут к латентности процесса подготовки и переподготовки персонала.

2.1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРИД-АРХИТЕКТУРЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ ИЛИ ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Традиционная архитектура процесса подготовки специалиста всегда жестко привязана к единому центру-носителю обучающего контента. Это позволяет упростить архитектуру, но лишает возможности оперативного реагирования на изменения, гибкости доступа, возможности коллективной работы и распространения результатов работ. Грид-архитектура позволяет решить эти проблемы. Грид-службы могут объединять ресурсы всего мира. Грид-службы обеспечивают доступ к множеству источников информации, и эту информацию, можно использовать совместно.

При совместном использовании информации необходимо учитывать средства обеспечения безопасности и поддержания определённого уровня доверия между провайдером и пользователями ресурсов, даже если они ничего не знают друг о друге. Обмен информацией должен осуществляться при обеспечении безопасности обеих сторон с целью более эффективного и рационального использования данных. Таким образом, несмотря на то, что меры безопасности оказывают влияние на скорость обмена данными, этот

процесс не занимает так уж много времени независимо от значительных расстояний между пользователями и провайдером.

Грид-архитектура позволяет распределять вычислительные ресурсы более рационально и эффективно.

2.2. РАЗРАБОТКА ФОРМАЛИЗОВАННОГО ОПИСАНИЯ БАЗОВОЙ ГРИД-СЛУЖБЫ

Грид является сложной структурой, которая может выполнять различные функции. Но любая грид-система содержит следующие основные компоненты:

- ресурсные единицы;
- пользовательская подсистема;
- базовая грид-служба.

Ресурсные единицы по своему назначению могут быть либо вычислительными, либо ресурсами-хранилищами [50,22].

Вычислительные ресурсы, как следует из терминологии, предоставляют свое процессорное время для решения вычислительных задач. Такие ресурсы могут быть представлены различными устройствами. Выделяют серверные реализации, которые используют серверные вычислительные возможности. Настольные – располагают ресурсами обычных настольных ПК, которыми грид может пользоваться во время их простоя или неполной занятости. Для настольных ресурсов очень важно их количество, которое включено в грид, т.к. вычислительные способности каждого не велики. У настольных ПК и у мобильных устройств в грид-архитектуре колоссальные возможности. Ведь это оборудование, которое уже есть практически у каждого и оборудование, которое зачастую простаивает и не используется все его вычислительные возможности. Объединяя такие устройства в единую ресурсную единицу, можно получить значительные вычислительные мощности, которые будут недоступны даже мощным, но отдельно функционирующим суперкомпьютерам. Также существуют инструментальные ресурсы, которые представляют собой подключенное инструментальное оборудование, доступ к

ресурсам которого возможен через грид. Используя такие ресурсы, можно значительно увеличить охват возможностей для подготовки и переподготовки персонала на промышленных предприятиях. Сложные вычислительные задачи моделирования могут вычисляться с использованием серверных ресурсов или даже настольных. Обычно, настольные ресурсы обходятся значительно дешевле в реализации, т.к. производить закупку оборудования уже не нужно. Инструментальные ресурсы позволят проводить виртуальные эксперименты и взаимодействия с реальным оборудованием удаленно. Возможно, проводить обучения на тренажерах, которые имитируют реальные ситуации, которые территориально находятся в отрыве от обучаемого. По сути, речь идет о виртуальных лабораториях, где обучаемый может получать необходимый набор данных с реального оборудования для дальнейшей обработки или принятия решения [44,19].

Ресурсы-хранилища делают возможным хранение и передачу данных. Используя эти ресурсы, можно создавать глобальные структурированные информационные хранилища, непривязанные к единой пространственной точке. Это позволит быстро получать обрабатывать и применять информацию о соответствующих предметных областях. Для процесса подготовки или переподготовки специалистов на предприятии это дает возможность получать исчерпывающую информацию по теме подготовки. Позволяет быстро реагировать на изменения внешней среды за счет возможностей коллективной работы над данными.

Пользовательская подсистема – обеспечивает доступ пользователя к грид-службе с использованием пользовательского интерфейса. Пользователь может управлять процессом работы грид-службы: устанавливать задачи, осуществлять контроль над их решением, получать результаты работ.

Базовая грид-служба является промежуточным и связующим звеном между ресурсными единицами и пользовательскими подсистемами [14,20,27]. Ее основная задача синхронизация и управления всей грид-службой. Рис.2.1

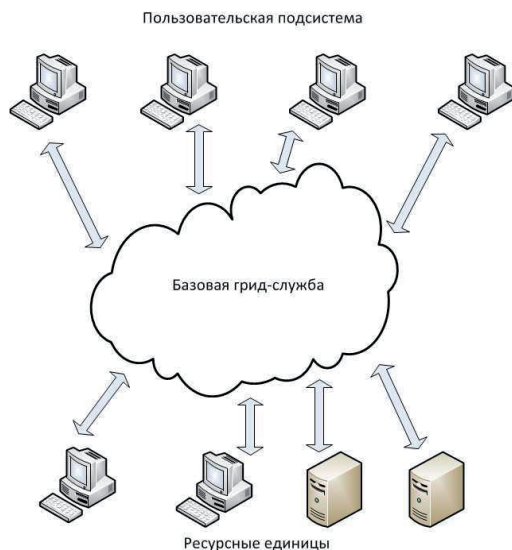


Рис. 2.1 Структура грида

Базовая грид-служба формализовано представляется в следующем виде:

$$\mathbf{V} = \{M_b, L_b, D_b, S_b, A_b\}, \quad (2.1)$$

Где M_b - система мониторинга грид-службы. Ее основная задача мониторинг состояния грид-системы. Получая информацию о состоянии работы распределенных систем, обрабатывая ее и сохраняя, становится возможным контролировать функционирование всех служб.

L_b – система управления загрузкой. Ее задача выявление возможностей грида выполнить поставленную задачу. Система осуществляет поиск свободных ресурсов системы, производит контроль выполнения поставленных задач.

D_b - система управления данными. Обеспечивает возможности доступа к данным, которые необходимы для выполнения гридом задания. Важным моментом здесь является такое распределение информации, которое предполагает отсутствие зависимости между действительным месторасположением информации и доступам к ней.

S_b – система управления безопасностью службы. Определяет правила авторизации и аутентификации доступа к грид-системе как таковой, так и между ее компонентами.

L_b – система отчетов. Производит мониторинг и обработку исполнения вычислительных задач, событиях системы.

A_b – система управления ресурсами. Производит учет вычислительных ресурсов, объем использования памяти, процессорное время и т.п.

2.3. РАЗРАБОТКА ФОРМАЛИЗОВАННОГО ОПИСАНИЯ РЕСУРСНОЙ ЕДИНИЦЫ ГРИД-СЛУЖБЫ В ВИДЕ ГРУППЫ НАСТОЛЬНЫХ ПК

Как уже отмечалось выше настольные ПК являются одним из самых простых ресурсных единиц для использования их в качестве провайдеров вычислительных услуг для вычислительного грида. Простота заключается в том, что практически на каждом промышленном предприятии уже немалое количество ПК, которые могут в своей совокупности представлять большие вычислительные мощности без вреда основным операциям производимым пользователями ПК.

Настольный ПК на предприятии используется не постоянно. Сотрудники время от времени отлучается от компьютера, делая перерывы в работе, совещания, обед и т.д. В это время процессорные возможности компьютера практически никак не используются (рис.2.2.)

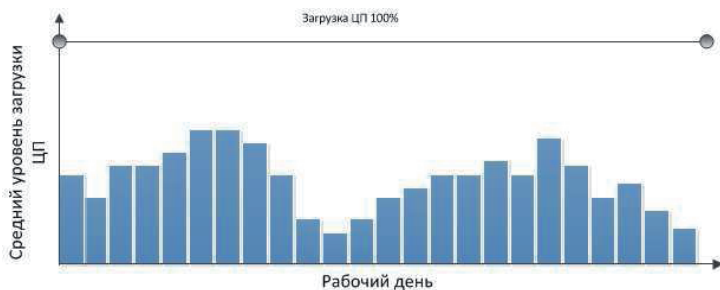


Рис.2.2. Средний уровень загрузки ЦП настольного ПК на предприятии в течение дня

Как видно из графика (рис. 2.2.) колебания загрузки ЦП достаточно значительны в течение дня. В первую очередь это обусловлено расписанием дня сотрудников их привычек и физических особенностей. Но важно отметить, какой потенциал демонстрируют эти данные для полезного использования процессорного времени. Если использование процессора менее 40%, то используя механизмы управления ресурсами, можно включать ПК в процесс вычисления задания в грид-службе с ограничением по максимальному порогу использования ЦП.

Таким образом, в общем виде ресурсную единицу грид-службы в виде группы настольных ПК можно описать:

$$R = \sum_{i=1}^N P_i, \quad (2.2)$$

где R – ресурсная единица грид-службы,

P_i – ресурсы настольного ПК

N – количество доступных настольных ПК.

Свободные ресурсы настольного ПК представлены в виде структуры:

$$P_i = \{W_i, T_i, M_i, S_i, Q_i\}, \quad (2.3)$$

Где P_i – свободные ресурсы настольного ПК,

W_i – текущая уровень загрузки ЦП,

T_i – Время простоя ЦП, т.е уровень загрузки менее 40%,

M_i – максимальное значение загрузки ЦП доступное для грид-задачи,

S_i – Состояние вычисления текущей грид-задачи,

Q_i – признак наличия в очереди грид-задач.

2.4. ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Учебный модуль как базовая единица учебного курса является важным элементом всего процесса подготовки и переподготовки специалистов. Учебный модуль неоднороден и состоит из следующих элементов:

теоретические лекционные материалы, практические занятия с элементами самоподготовки и финальный экзамен.

Одной из насущных проблем современного процесса подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий является ее латентность. Время на подготовку материалов, являющихся составными частями учебного модуля, значительно, возможности его модернизации – малы, адаптируемость контента под психотип учащегося – отсутствует. Решить эти проблемы предлагается путем создания так называемого профессионального сообщества. Профессиональное сообщество строится на базе общих задач и представляет собой часто распределенную географически группу специалистов разного уровня, являющихся носителями профессиональных знаний. Члены сообщества имеют возможность делиться информацией, генерировать ее, давать оценку качества контента, структурировать и т.д. Таким образом, члены сообщества образуют профессиональную сеть. Парадигма web 3.0 имеет следующие основные характеристики:

- смещение акцента с потребителя информации к создателю информации;
- переход от статичного контента к динамичному;
- самоорганизация;
- семантические технологии представления информации;
- организация совместной работы над контентом.

Используя эту парадигму, появляется возможность оперативно генерировать соответствующий профессиональный материал, легко модернизировать и адаптировать под личностные особенности специалиста. Грид-архитектура позволяет создать оболочку для эффективного функционирования этой концепции. Элементы контента учебного модуля физически могут быть расположены в разных местах и децентрализованы, однако при обращении к сервису, весь необходимый для решения текущей задачи набор данных может быть собран благодаря работе базовой грид-службы. В свою очередь базовая грид-служба по заявке от клиента может стать

инициатором сбора недостающей информации, и учебное сообщество, в виде отдельных его членов (или с точки зрения грид-служб ресурсных единиц) приступит к формированию контента, который в дальнейшем будет четко структурирован.

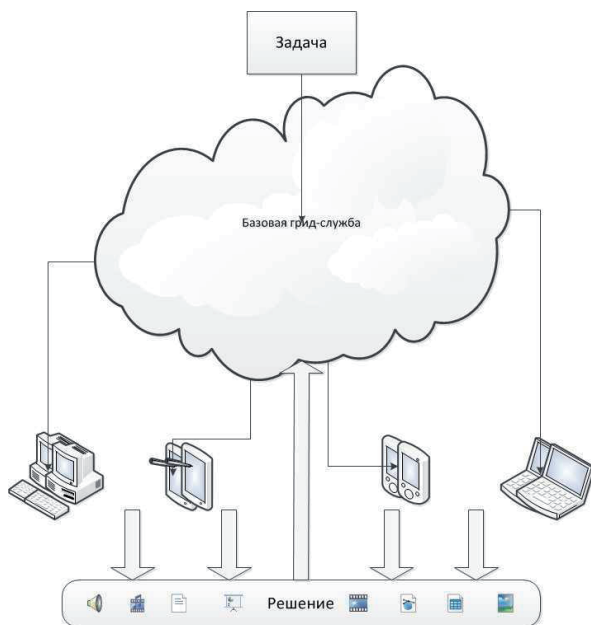


Рис. 2.3. Процесс и архитектура решения задачи профессиональным сообществом с грид-архитектурой

Архитектура грид предполагает, что ресурсной единицей может быть не только персональный компьютер, но и мобильные устройства, включая современные смартфоны. Этот момент важен, т.к. влияет на оперативность генерации контента. Используя свой смартфон, член сообщества может делать фото, записывать аудио-треки и т.д., что позволяет более полно представить информацию и не требует переноса данных с устройства на устройства для выполнения основной задачи. Используя предлагаемую архитектуру и концепцию можно получать контент в различных форматах, который в дальнейшем может использоваться при переподготовке. Аудио-формат, видео-

формат, текст и презентация – все это можно получить, аккумулируя усилия профессионального сообщества и координируя его деятельность в гриде.

Так, процесс генерации контента профессиональным сообществом с использованием грид-архитектуры можно представить в виде:

$$C = \{R_c, U_c, J_c, S_c, B_c, T_c\}, \quad (2.4)$$

где

C – генерируемый контент,

R_c – ресурсная единица, включенная в процесс генерации контента,

U_c – пользователь контента, проходящий переподготовку,

J_c – задание на генерацию контента,

S_c – решения заданий в виде фрагментов контента,

B_c – базовая грид-служба,

T_c – максимально допустимое время на подготовку решения задачи, в частном случае может быть бесконечно.

Как указывалось выше S_c , т.е. множество решений заданий в виде фрагментов контента, могут представлять собой решения в разных форматах:

$$S_c = \{T_s, G_s, V_s, A_s, Tb_s, P_s, L_s\}, \quad (2.5)$$

где

T_s – текстовый контент,

G_s – изображения, графика,

V_s – видео контент,

A_s – аудио контент,

Tb_s – табличные данные,

P_s – презентации,

L_s – ссылки.

ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ

1. Выявлены преимущества грид-архитектуры для организации процесса подготовки или переподготовки специалистов.

2. Описаны компоненты грид и описаны их назначения. Разработано формализованное описание базовой грид-службы.

3. Выявлены широкие возможности использования персональных компьютеров и мобильных устройств на предприятии для реализации вычислительных грид системы.

4. Описан метод использования профессионального сообщества на базе грид-архитектуры для создания теоретического раздела учебного модуля.

5. Произведено математическое моделирование процедур тестового контроля.

3. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СООБЩЕСТВА НА БАЗЕ ГРИД- АРХИТЕКТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

3.1. ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СООБЩЕСТВА WEB 3.0

Профессиональное сообщество является эффективным ответом на задачи современного прогресса, касающихся ускорения процесса подготовки или переподготовки персонала на предприятиях. Общая схема профессионального сообщества представлена на рис. 3.1.

Профессиональное сообщество строится на базе общности интересов, целей и задач, а также социальных человеческих потребностях определенной группы лиц. Профессиональное сообщество может существовать в любой среде, где есть место человеческому общению. Интернет – одного из наиболее удобных средств современной коммуникации, позволяющий работать над различными типами информации от простого текста до сложных виртуальных моделей. В разрезе подготовки или переподготовки персонала промышленных предприятий профессиональное сообщество строится из индивидуумов различного уровня подготовки. При таком подходе полноценными членами сообщества становятся как высококомпетентные специалисты в своей области, так и обучаемые, которым необходима подготовка по соответствующему направлению. Гетерогенная социальная группа всегда открыта для приема новых членов, однако в ней существует внутренняя иерархия, которая отражает вклад каждого в развитие профессионального сообщества его роль, ряд правил, четкие цели и задачи.

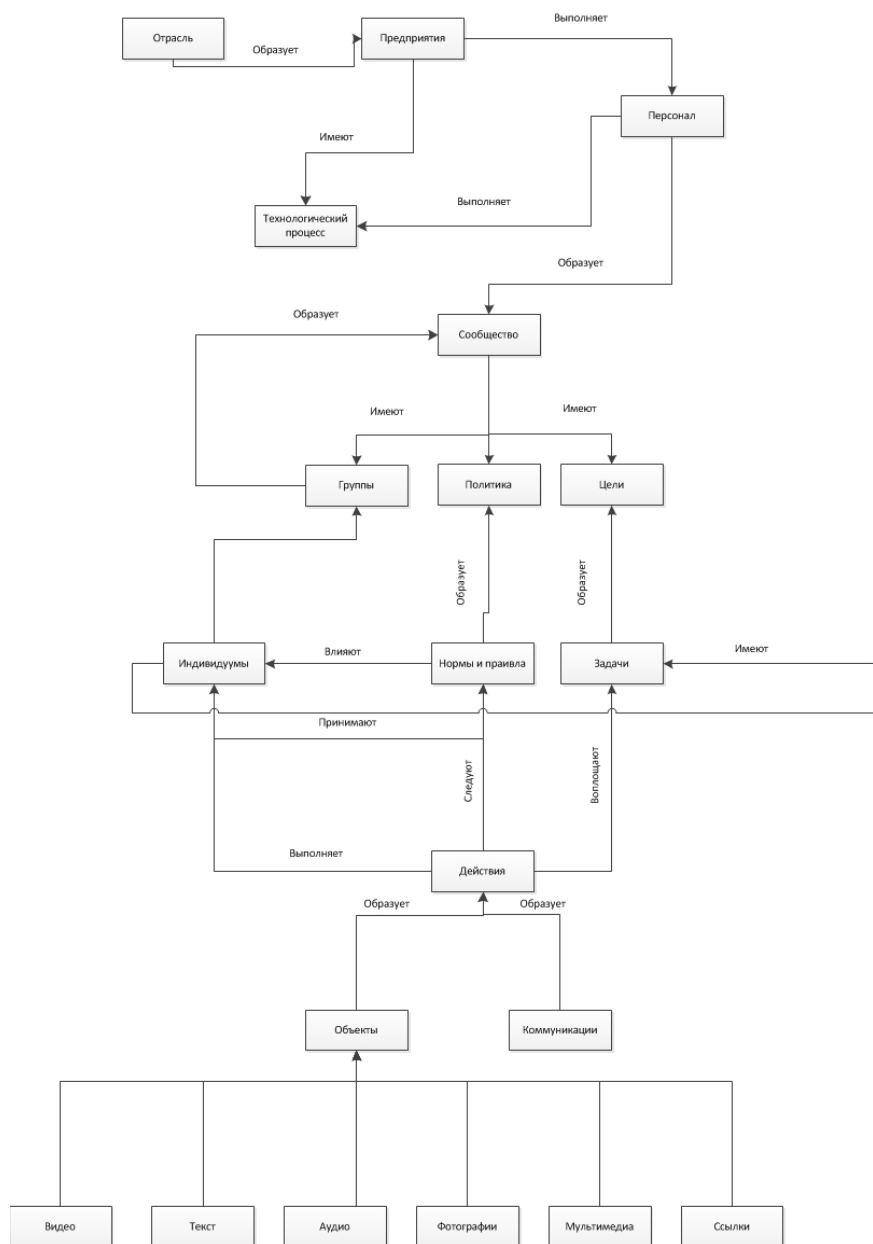


Рис.3.1 Схема информационных потоков в модели профессионального сообщества

Происходит формирование социальной узкоспециализированной среды, целью которой является:

- создание условий легкого обмена информацией между членами сообщества, обмен знаниями и опытом, что приводит к более глубокому пониманию материала;
- построение профессиональных коммуникационных связей и шефство;
- обмен идеями и информацией, модернизацией существующих знаний и генерация новых знаний;
- повышение мотивации при подготовке и переподготовке;
- расширение типов и форматов обучающего контента;
- Так члены профессионального сообщества объединяются по принципам:
- разделение общих целей и интересов;
- готовность поделиться информацией с другими членами сообщества;
- участие в определенных мероприятиях, типичных для этого сообщества;
- следование определенному набору традиций, правил, протоколов, руководств, выработанных в данном сообществе.

Отходя от принципа классического дистанционного обучения, где обучаемый самостоятельно и единолично работает над образовательными материалами мы приходим к коллективному разноуровневому обучению на базе виртуальных организаций. Виртуальная организация - объединение (коллаборация) специалистов из некоторой прикладной области, которые

объединяются для достижения общей цели. Используя профессиональное сообщество или виртуальные организации можно осуществлять отраслевую переподготовку персонала на предприятии. Это означает, что используя такой подход, можно производить базовую переподготовку персонала, которая не затрагивает специфику работы отдельно взятых механизмов или процессов на отдельно взятом предприятии. Такого рода объединения и сообщества могут

слагаться из участников различных предприятий. Критерием возможности объединения предприятий в единую виртуальную организацию или профессиональное сообщество является идентичность технологического процесса на этих предприятиях рис.3.2.

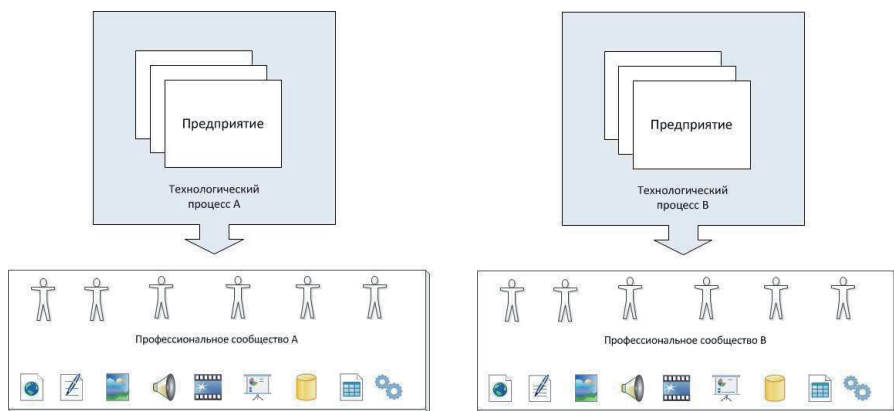


Рис. 3.2 Принцип специализации профессиональных сообществ

Создание единого профессионального сообщества, объединяющего все группы технологических процессов нецелесообразно т.к. знания, подходы и методы работы, генерируемые ими, не смогут получить однозначной трактовки из-за разности их применений. Эта разница образуется исходя из разности условий производства и технологических процессов. Именно поэтому предлагается создание профессиональных сообществ, объединяющих специалистов из любого числа предприятий в одной отрасли на базе единого технологического процесса производства.

Для реализации профессионального сообщества необходимы следующие шаги:

- дробление профессионального сообщества на небольшие группы, по принципу интереса к узкой предметной области;
- организация и поощрение междисциплинарных связей;
- организация коммуникации с экспертами, практиками;

- построение системы позволяющей использовать различные типа контента и сохранять результаты деятельности;
- разработка методологии оценки эффективности подготовки;
- возможность коллективного удаленного использования устройств для моделирования, имитирования событий, построения опытов и экспериментов;
- общая платформа взаимодействия членов сообщества.

Общая платформа взаимодействия членов профессионального сообщества является одним из важнейших компонент. Такая платформа должна обеспечивать различные возможности коммуникации пользователей, такие как чаты, письма, голосовая связь, комментарии и т.д. Эти сообщения могут ложиться в основу новых полноценных единиц информации описывающих часть предметной области, но сами по себе они не являются документом и не имеют жесткой постоянной ссылки. В этом состоит сложность, приводящая к разделению на общение, которое не приводит к явным результатам по модернизации или генерации обучающего контента, и общение, которое приобретает свойства знания или изменяет существующее знание. Эта проблема может решаться в простейшем случае самими же членами профессионального сообщества: на базе своих ролей и иерархий члены сообщества могут фиксировать полезные данные из общественных электронных дискуссионных ветвях в рамках своего сообщества, каталогизируя их, присваивая им необходимые метки-тэги, указывая тематику. Такой подход является одной из важнейших в парадигме web 3.0 После чего такая информационная единица обретает свой постоянный адрес, становится доступна всем участникам и становится предтече нового знания, нового обучающего контента со всеми вытекающими возможностями по модернизации дополнения форматами представления данных, комментирования и т.п. Таким образом, в профессиональном сообществе алгоритм генерации новых знаний и модернизации существующих имеет вид рис. 3.3.

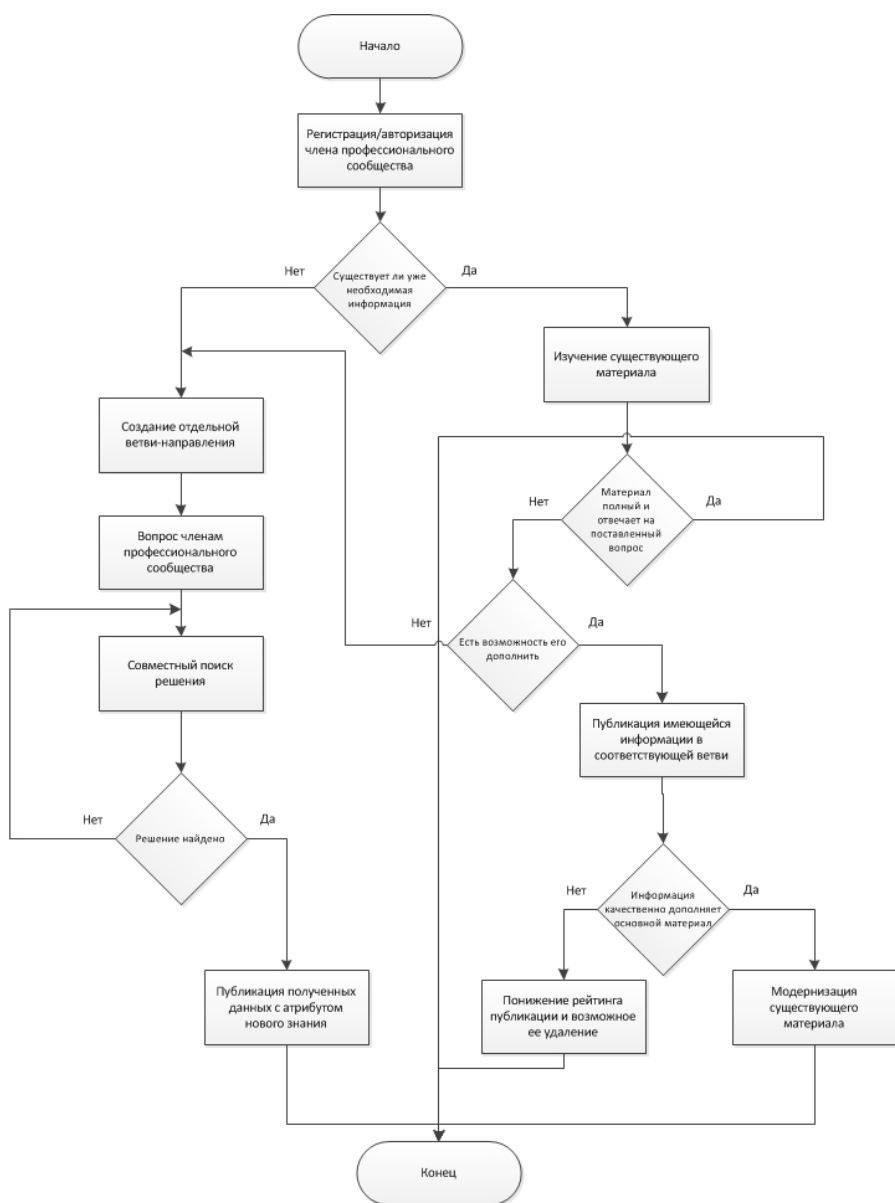


Рис. 3.3 Алгоритм генерации и модернизации знаний членами профессионального сообщества

В представленном выше алгоритме предлагается многоступенчатый подход к генерации и модернизации знаний профессиональным сообществом. Очевидно, что если любой член такого сообщества будет иметь исключительную возможность на публикацию и модернизацию данных и никто из других членов сообщества повлиять на это не сможет, то это приведет к резкому падению качества материала. Используя механизмы социальной модерации и иерархии можно избежать таких явлений.

Первоначально пользователь регистрируется на площадке профессионального сообщества, после чего осуществляет поиск необходимого материала. Если такой поиск не дал результата, пользователь имеет возможность создать ветку обсуждения с просьбой к членам профессионального сообщества представить информацию на эту тему. Удобнее всего производить это в формате форума, где специалисты из заданной предметной области могут поделиться в удобной для них форме знаниями. При этом пользователи сообщества со статусом позволяющим им фиксировать информацию из обсуждений, придавая им статус нового знания отмечают самые полные и развернутые ответы специалистов. Таким образом, сообщество находит решение на заданный вопрос, формирует и пополняет обучающие материалы.

Похожая схема работы системы и в случае, если обучающий материал найден. Если с точки зрения пользователя системы найденный материал не полон и он не может его дополнить, т.к. его уровень компетенций не позволяет это сделать, он также инициирует обращение к членам профессионального сообщества с просьбой дополнить материал и далее работает последовательность описана выше. Если же у пользователя у самого есть возможность дополнить или модернизировать существующий материал, то он производит редакцию не самого исходного материала, т.к. не факт, что его знания окажутся в итоге правильными, а в разделе предложений и дополнений для соответствующего знания оставляет свою информацию на обсуждения с другими членам профессионального сообщества. Далее работают описанные

выше механики по определению качества новой информации и в случае ободрения членами профессионального сообщества это материал вносится в исходный дополняя его или модернизируя.

Грид-архитектура в профессиональном сообществе позволяет объединить на одной платформе множество ресурсов в частности веб-сайтов, удаленных устройств или данных. В грид-архитектуре не важно, где конкретно хранится видео-файл учебного курса или где конкретно расположено техническое устройство для моделирования событий, важно, что все они входят в единую грид-сеть. Для грид-архитектуры характерна виртуализация данных. В нашем случае таким виртуальным каталогом может становиться коллекция ЭОР. Доступ к каждому конкретному ЭОР в рамках профессионального сообщества предоставляется каждому члену, и каждый член сообщества имеет возможность предложить согласно описанному выше алгоритму набор изменений и дополнений в ЭОР, которые могут быть как приняты, так и отклонены его членами. Такая архитектура позволяет сделать процессы подготовки и переподготовки гибкими, однако это в свою очередь требует и стандартизации самого ЭОР для того, чтобы каждый член сообщества мог внести изменения и дополнения [41,43,58].

3.2. МЕТОД ВКЛЮЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО

Несмотря на гетерогенность профессионального сообщества, на его прозрачность и открытость на промышленным предприятии может существовать две схемы включения в персонала в профессиональное сообщество (рис. 3.4):

- работник предприятия имеет возможность самостоятельно войти в профессиональное сообщество и стать его членом;
- работника предприятия направляют на переподготовку и делают его членом профессионального сообщества сотрудники отдела управления персоналом.

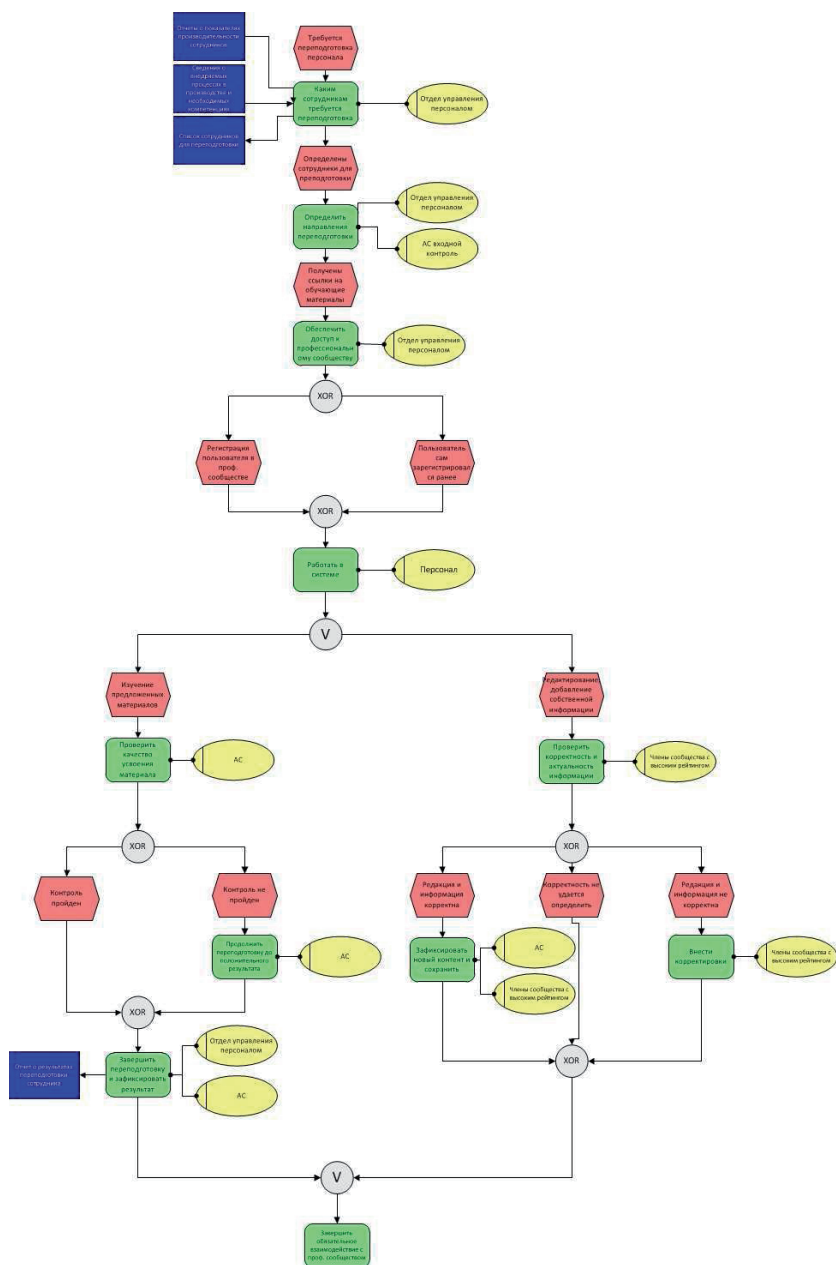


Рис. 3.4. Схема бизнес-процесса подготовки и переподготовки персонала на промышленных предприятиях в среде профессионального сообщества

Разница в таких подходах незначительна, но чем более профессиональное сообщество развито, тем больше вероятность того, что персонал по собственной инициативе будет его членом[36,53]. В первом случае обучаемый самостоятельно выбирает тематику подготовки и всю интересующую информацию, во втором случае – ему предоставляют необходимые для повышения уровня компетенции разделы профессионального сообщества. Собственная инициатива работника всегда дает больший эффект при подготовке или переподготовке, чем навязанная руководством.

Отдел управления персоналом на предприятии определяет, кого из всей массы сотрудников и когда необходимо включить в профессиональное сообщество для переподготовки. Для того, чтобы принятие этого решения было верным и направления переподготовки выбирались безошибочно отдел управления персоналом должен обладать информацией об уровнях компетенций сотрудников и тех компетенциях, которые должны быть получены в результате обучения. Оценка текущих знаний в виде периодического контроля знаний позволяет определять персонал для переподготовки, оценивать актуальность текущих знаний у сотрудников, а также определять направления переподготовки (рис. 3.4.). После проведения оценки в случае необходимости ОУП производит регистрацию нового сотрудника в профессиональном сообществе, заполняя данные о сотруднике в систему. Система в свою очередь определяет, какие обучающие программы для данного специалиста на данный момент содержатся. ОУП определяет наиболее релевантные и фиксирует их для первоочередного изучения. Обучаемый при этом получает ссылки на соответствующие материалы и может приступить к их изучению. Важно отметить, что обучаемый имеет возможность создать свою собственную траекторию обучения по выбранным темам и даже затронуть иные области и задача ОУП сориентировать и обучаемого и дать ему верную точку отсчета исходя из целей и задач переподготовки или подготовки. Обучаемый не ограничен также и в устройствах доступа к профессиональному сообществу, это может быть как настольный ПК так и смартфон (рис. 3.5.)

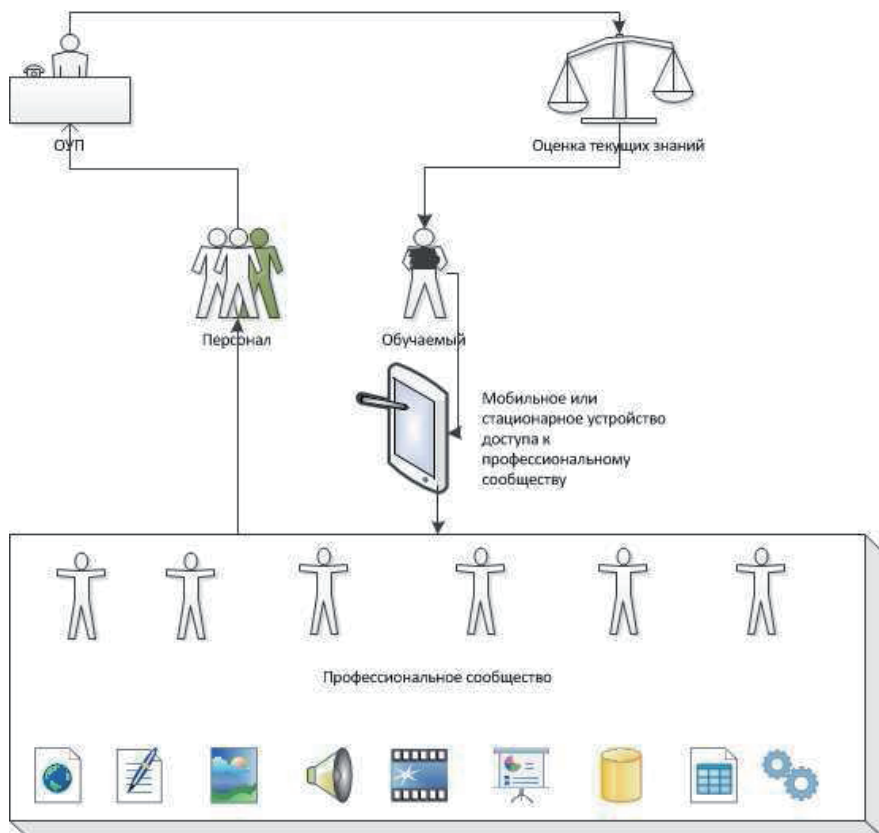


Рис. 3.5 Общая схема внедрения работника в профессионально сообщество

3.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРИД-АРХИТЕКТУРЫ

Одной из серьезных проблем процесса подготовки или переподготовки персонала является проблема моделирования сложных производственных процессов и ситуаций. Чем более сложный технологический процесс изучается, тем более сложные варианты взаимодействия оператора – специалиста и системы необходимо учитывать. Адекватная реакция персонала на нештатные ситуации является острой необходимостью, особенно на опасных

производствах. Отработка действия в подобных случаях достаточно дорогостоящее мероприятие, часто ресурсоемко и привязано к единому месту проведения. Еще один немаловажный минус традиционной системы подготовки – это привязанность к учебному центру или к персональному компьютеру. Грид-архитектура позволяет в разной степени решить обе проблемы.

Использование мобильных устройств в качестве одного из средств взаимодействия с профессиональным сообществом и включая его как ресурсную единицу в грид-архитектуру наряду с настольными ПК и серверами появляется возможность доступа ко всей информации касающейся подготовки персонала из практически любого места. Разрывая жесткую связь с учебным центром можно получить заметно лучшие результаты.

Член профессионального сообщества может получить доступ к информации в нестандартных для этого местах, одновременно занимаясь обычными вещами. С широким распространением мобильных устройств, оснащенных последними средствами коммуникации Bluetooth, Wi-Fi, GPS, GPRS, WAP и др. появляются и широкие возможности их использования в переподготовке (рис.3.6).

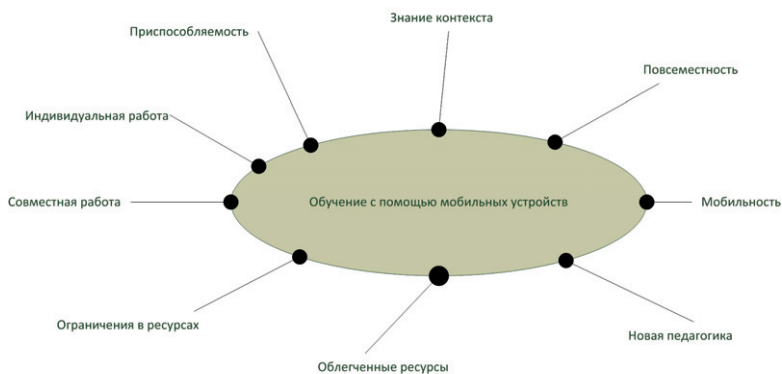


Рис. 3.6. Цели переподготовки с помощью мобильных устройств

Так обучающие семинары с использованием грид-архитектуры и мобильных устройств могут проводиться не обязательно в месте физического проведения мероприятия и быть доступны в командировке, где в номере нет ПК.

Мобильные устройства, в частности смартфоны находящиеся в грид и являющиеся членами профессионального сообщества поддерживают совместное обучение партнеров. Обсуждения внутри грида в профессиональном сообществе позволяет делиться информацией о том, что одни обучаемые из одного места объединились с другими сотрудниками на другом предприятии. Такая практика приносит больше результатов, чем работа поодиночке. Все это возможно, используя мобильные устройства в грид-архитектуре.

В условиях наличия неограниченного количества потенциальных приложений для мобильной подготовки персонала особый интерес представляют организация учебной деятельности при мобильном обучении и организация активного обучения. Существует множество видов учебной деятельности вне стен учебного центра. Например, обучаемые могут получать справочную информацию о производственной деятельности территориально распределенных предприятиях. Организация учебной деятельности при мобильном подготовке позволяет проследить местоположение обучаемого и оценить его потребности в конкретной ситуации, благодаря чему возможно соответствующим образом осуществить подачу материала учебного курса, таким образом корректируя и стимулируя учебные установки обучаемого.

К примеру, при изучении обучаемым неизвестного станка ему может потребоваться определенная информация для справки. Соответствующая информация загружается через мобильное устройство, а модель работы станка обсчитывается в гриде на свободных ресурсных единицах и также загружается в виде готовой модели. В дополнение к этому, при перемещении от места к месту обучаемый может получать информацию о специализации цехов, текущей их загруженности в режиме реального времени. Успешность

организации учебной деятельности при мобильном обучении зависит от затрат, надежности беспроводной инфраструктуры и уровня удобства новой технологии для персонала.

Такая система помогает персоналу осуществлять учебную деятельность без участия другого человека. В среде мобильного обучения обучаемые используют приложение, проводящее пользователя через последовательность действий, которая помогает ему выполнять учебные задания. В качестве примера можно привести интеллектуальные базы данных, применяемые для разрешения проблем с типичными учебными задачами, и карты хода исследований для руководства повседневной деятельностью. Система обеспечивает поддержку исполнения по запросу и указывает шаги, необходимые для выполнения учебного задания.

При упреждающем управлении обучением приложения собирают информацию о потребностях пользователя и затем сигнализируют обучающей системе для предоставления информации и знаний. Этого возможно достичь за счет сбора информации об обучаемом в то время, когда он подключается к мобильным устройствам и взаимодействует с ними. Программа инициирует диалог, задает вопросы, а пользователь отвечает. Это может использоваться в реальном времени для адаптации формы и содержания коммуникации, привлекать внимание к определенным аспектам обучающих материалов, которые могли бы быть интересны для обучаемого с учетом его целей и интересов.

К примеру, приложение может собирать информацию о том, чем занимались обучаемые во время первой экскурсии по предприятию. После экскурсии учащиеся могут получить задание выполнить какую-либо работу, основываясь на такой информации. Система может использовать информацию такого рода, чтобы лучше организовать содержание материала в будущем.

Уже сейчас обсуждается, как в будущем, обычный учебный центр будет расширен до личной среды обучаемого, в которой он будет видеть не только обучающий материал на страницах книги, но и буквально парящие цветные

модели [66]. В реальности же смартфоны могут быть использованы как терминалы, которые воспроизводят сложные модели.

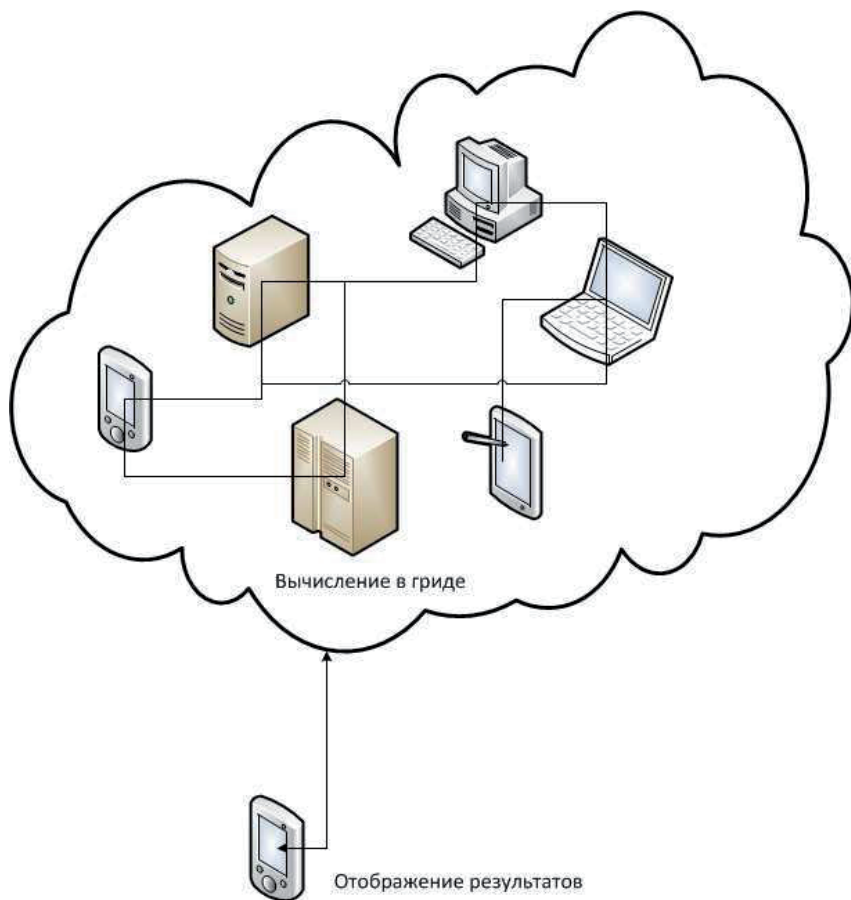


Рис.3.7. Использование мобильных устройств в качестве терминала для отображения сложных моделей

Современные мобильные устройства постоянно увеличивают свою производительность, однако даже на стационарном единственном ПК невозможно смоделировать сложные производственные процессы. Включение группы вычислительных устройств в грид позволит решить эту проблему. Используя ресурсы устройств, которые загружены в данный момент не

полностью или простаивают можно добиться высокой вычислительной мощности. Для мобильного телефона или смартфона сложные и длительные вычислительные операции не рациональны[68,69]. При переподготовке персонала с использованием мобильных устройств необходимо минимизировать время реагирования мобильного устройства на действия обучаемого, но при этом обеспечивать высокий уровень достоверности моделируемых данных а значит необходимые высокие вычислительные мощности.

Для визуализации сложных процессов, необходимы высокопроизводительные вычислительные мощности. Используя мобильное устройство трудно добиться высокой производительности. Для высокоскоростной обработки графической информации требуются значительные вычислительные ресурсы, которыми зачастую могут обладать только суперкомпьютеры. Используя грид-архитектуру и ее вычислительные ресурсы открываются возможности отображения сложной и ресурсоемкой визуализированной информации на мобильном устройстве. На рис.3.7. показана архитектура, при которой задание на моделирование, или визуализацию и обсчет модели отправляется в грид. Базовая служба грид распределяет задания среди доступных ресурсных единиц и их мощностями происходит обсчет требуемых пользователем мобильного устройства моделей. Очевидно, что чем больше ресурсных единиц входит в грид, тем быстрее произойдут требуемые вычисления и тем быстрее пользователь получит свою модель. Пользователь не чувствуют напрямую в вычислениях он лишь отправляет запрос и получают готовые данные, таким образом происходят вычисления по запросу в грид-системе.

Мобильные устройства также являются и терминалами для получения справочной, сопроводительной информации о различных объектах на предприятии. Используя механизмы распознавания QR-кода можно связать в единое информационно пространство реальный объект и мобильное устройство пользователя.



Рис.3.8. Использование мобильных устройств в качестве терминала для получения справочной информации об объекте

При проведении ознакомления сотрудника с предприятием и впервые месяцы работы неопытного сотрудника возникают множество вопросов о назначении тех или иных устройств, механизмов, производственных линий и т.п. Размещая QR-коды рядом или прямо на оборудование или на иные объекты можно обеспечить оперативное получение справочной информации по данному объекту. Сканируя этот код с использованием своего мобильного устройства и стандартной программы распознавания QR-кодов персонал может получать как текстовую информацию так и ссылку на соответствующий интернет-адрес, где будет более полно раскрыта информация об объекте. В любой момент времени эта информация доступна без обращения к книгам, справочникам учебным центрам. Это, безусловно, ускоряет процесс ее получения. Такая справочная информация непосредственно связана с объектом, что делает ее дозированной и позволяет очень четко описать необходимые функции и его свойства.

ВЫВОДЫ ПО ТРЕТЬЕЙ ГЛАВЕ

1. Разработана концепция профессионального сообщества web 3.0, и ее концептуальная модель.
2. Определены цели профессионального сообщества, принципы формирования.
3. Предложен алгоритм генерации нового и модернизации, существующего контента в профессиональном сообществе.
4. Предложен метод включения персонала в профессиональное сообщество и продемонстрирован процесс взаимодействия персонала, профессионального сообщества и отдела по управлению персоналом.
5. Предложено использование мобильных устройств в грид-среде для получения обучающих материалов независимо от доступности учебного центра.
6. Разработан метод использования мобильных устройств в качестве терминала для отображения сложных моделей, обчисленных в грид-среде .
7. Предложена методика оценки компетентности персонала промышленных предприятий.
8. Разработана технология применения электронных образовательных ресурсов в процессе подготовке или переподготовке персонала промышленных предприятий.

4. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ОТКРЫТЫХ ПРОГРАММНЫХ КОДОВ И ГРИД СИСТЕМ

4.1. АНАЛИЗ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ГРИДЕ

Для полноценного функционирования грид системы необходимо соответствующее программное обеспечение. Основным компонентом в грид системе является базовая грид служба, которая также называется промежуточным программным обеспечением. Задача этого ПО состоит в координации работы распределенных ресурсов в гриде и создание единой виртуальной среды. Наиболее яркими представителями этого ПО являются Globus Toolkit, UNICORE и gLite [6,7].

4.1.1. Globus Toolkit

Представляет набор модулей, определяющий интерфейс, который используется компонентами более высокого уровня. Таким образом, образуется виртуальная машина **Globus**. Существуют следующие основные модули:

1. Поиска ресурсов.
2. Аутентификации.
3. Коммуникации.
4. Доступа к данным.
5. Информационный.

Доступ к ресурсам может быть осуществлен различными способами. Для локальной сети – TCP/IP, для глобальной сети – ATM, а для параллельного компьютера – внутренние каналы.

Определение методов коммуникации может быть определено как заранее, так и в процессе работы. Система предлагает как действие по умолчанию, так и есть возможность настроить пользовательские правила. В пользовательских правилах могут быть указаны различные условия поведения системы. Например, может быть указано каким средством коммуникации пользоваться в случае высоких загрузок используемых каналов.

Связь вычислительных ресурсов происходит по разным каналам. Для эффективной коммуникации используется библиотека Nexus. Библиотека связывает начальные и конечные пункты сообщений, при этом образуя связь много ко многим. Таким образом, достигается групповой сбор и передача информации. Библиотека позволяет оценивать свободные ресурсы ресурсных единиц, качество канала и т.д.

Данные, используемые для вычислений, чаще всего распределены среди ресурсных единиц. Для обеспечения доступа к данным используется интерфейс удаленного доступа RIO и абстрактное устройство ввода/вывода AIDO. Это позволяет открывать, закрывать, записывать файлы параллельно и независимо от файловой системы.

При работе грид системы необходима общая информация о системе в целом. Такая как количество ресурсных единиц, пропускная способность канала связи т.п. Эта информация объединяется и доступ к ней возможен используя MDS – Metacomputing Directory Service, где информация представляется в виде структур – ключ-значение.

4.1.2. UNICORE

Архитектура UNICORE состоит из трех уровней: уровень пользователя, сервер, целевая система. Взаимодействие происходит с использованием протокола SSL. Безопасность обеспечивается использованием криптографии с открытым ключом.

Основным объектом в архитектуре UNICORE является AJO (Abstract Job Object). Этот объект непосредственно взаимодействует с сервером UNICORE и

определяет правила взаимодействия между сетевой программой и пользовательскими данными.

АЖО построена по рекурсивному принципу и состоит из следующих составляющих. Существуют группы заданий, которые содержат информацию о части задачи и могут включать в себя также задачи и задания. Также существуют задачи, которые в виде группы задач передаются целевой системе. И связи между элементами, которые определяет зависимости.

Задания в UNICORE располагаются в каждом в своем файловом пространстве. Весь набор данных, который необходим для выполнения задания находится именно там до завершения вычислений и обработок. После завершения вычислений все необходимые данные перемещаются в постоянное файловое хранилище. Пользователь системы имеет возможность настроить параметры импорта и экспорта данных.

UNICORE обладает графическим пользовательским интерфейсом. Этот интерфейс делает возможным в максимально простой форме готовить задания на обработку, отслеживать процесс их выполнения и управлять безопасностью. С использованием интерфейса пользователь может определить параметры задания, например, фалы, отдельные ресурсы и т.д

В модели UNICORE системы, обладающие единым пользовательским и файловым пространством, представлены как виртуальные сайты. Для управления сайтами существует диспетчер заданий NJS (Network Job Supervisor), выполняющий следующие функции:

1. Создание локальных задач из комплекса заданий.
2. Авторизация.
3. В случае постановки групповой задачи, производит перенаправление их дальше по шлюзу.
4. Информировать о статусе выполнения задач, отображает статусы ресурсов.

При поступлении абстрактного задания от пользователя NJS использует открытый ключ пользователя для распаковки этого задания. Далее, если

задание требуется распределить между ресурсами, NJS на базе графа рассылает его на другие сайты с использованием шлюза. Шлюз является элементом серверной части UNICORE и призван обеспечить аутентификацию пользователей, сообщение о доступности ресурсов, обеспечивать безопасность.

4.1.3. gLite

gLite является сервизоориентированной архитектурой. Задачи могут быть выполняться совместно группой сервисов. Существуют основные группы сервисов:

1. Безопасности.
2. Мониторинг.
3. Управление данными.
4. Управление заданиями.

Основной безопасности является открытый и секретные ключи, а также сертификат X.509. Таким образом, каждое действие проходит обоюдную проверку серверной и клиентской стороной. Подлинность данных и их целостность достигается путем использования цифровых подписей.

Мониторинг и получение информации о ресурсах производится на базе компонентов: «производитель», «потребитель», «реестр». «Производитель» фиксирует структуру информации и ее тип, который будет доступен в гриде. «Потребители» запрашивают с использованием реестра информацию и получают данные об узле, который эту информацию предоставил. После выдачи реестром данных о производителе, потребитель имеет возможность установки прямой связи с производителем для обмена данными. Сама система представляет собой обычную реляционную базу данных.

Хранение данных происходит путем абстрагирования. Реальные источники данных виртуализируются и для пользователя система представляется в виде файловой системы Unix.

Управление заданиями осуществляется посредством вычислительных ресурсов, в качестве которых может выступать как отдельно взятый ПК, так и

кластер. Система WMS (Workload Management System) реализует распределение заданий среди вычислительных ресурсов. WMS анализирует требования заданий, параметры вычислительных ресурсов. В соответствии с параметрами происходит распределение задания между свободными ресурсами и описанными выше параметрами. JDL (Job Description Language) – представляет собой язык описания задания.

Основные возможности промежуточного программного обеспечения в грид- системе представлены в таблице 4.1

Таблица 4.1 - Основные функциональные возможности промежуточного программного обеспечения

	Globus	gLite	UNICORE6
Поддержка разных платформ	Да	Да	Да
Установка	Нет	Нет	Нет
Простота в конфигурировании	Нет	Нет	Нет
Создание пользователей	Да	Да	Да
Контроль доступа к ресурсам	Да	Да	Да
Поддержка PKI(Public Key Infrastructure)	Да	Да	Да
Запуск задач	Стандартный протокол	Собственный протокол	Стандартный протокол
Управление данными	GridFTP	GridFTP	Передача файлов

4.2. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Приложения для мобильных устройств называются мобильными приложениями. Мобильные устройства в текущем случае это мобильные телефоны с установленной операционной системой iOS или Android. По методу их разработки и последующему использованию разделяет два основных типа приложений для мобильных устройств: нативные приложения и веб-приложения см. табл.4.2.

Таблица. 4.2 - Сравнение нативных и веб-приложений

	Нативное приложение	Веб-приложение
Возможности распространения	Существует несколько представителей ОС, которые занимают основную долю рынка Android и iOS. Для каждой из этих ОС необходимо написать своей версии приложения. Также необходимо понимать, что в других ОС приложение работать не будет	Практически универсально по отношению к ОС. Но т.к веб-приложения выполняются в браузерах, внешний вид и функциональность необходимо проверять в каждом конкретном случае.
Интерфейс	Позволяет реализовывать сложные интерфейсы и обеспечивает богатый набор возможностей	Обычно возможности по реализации интерфейса менее богатые по сравнению с нативными приложениями.
Аппаратные возможности	Доступны все аппаратные функции устройства. Обеспечивается минимально возможное использование аккумулятора и высокая производительность	Доступ к аппаратным ресурсам ограничен. Нет возможности доступа к камере и акселерометру. Возможные в ближайшие несколько лет такая возможность появится
Поддержка	Необходимо обновлять каждое приложение под соответствующую ОС отдельно.	Мгновенное обновление для всех версий
Производительность	Нативные приложения могут использовать аппаратные ускорения и максимально возможно оптимизированы под ОС	Работают медленнее нативных и связан это в первую очередь с низкой производительностью JavaScript

	Нативное приложение	Веб-приложение
Финансовые затраты	Необходимость готовить несколько версий одного и того же приложения для различных ОС требует работы либо одного универсального программиста, либо группы лиц. Оба варианта существенно удорожают разработку. Специалистов немного, что также повышает стоимость работ.	Разработчики веб-приложений более распространены и т.к нет необходимости разрабатывать несколько версий под разные ОС делает процесс работы сильно дешевле нежели в случае нативных приложений.

Помимо выше причисленных основных типов приложений для мобильных устройств существует еще один достаточно распространенный вариант построения приложения. Это сгенерированные нативные приложения построенные на базе HTML 5 и JavaScript. Используя фреймворки для разработки подобных приложений, можно совместить преимущества веб-приложений и нативных приложений. В частности можно решить проблемы кроссплатформенности, расширяется возможности доступа к устройствам телефона. Среди основных фреймворков следует выделить наиболее популярные, такие как Rhodes, Phone Gap, Appcelerator Titanium. В зависимости от конкретной задачи разработчики имеют возможность использовать тот или иной фреймворк, который максимально эффективно может решить поставленную задачу. Несмотря на преимущества такого гибридного подхода, существует и ряд недостатков:

- Приложения работают медленнее обычных нативных приложений;
- Неполная возможность работы с устройствами;
- Сохраняется ограниченность в интерфейсе.

4.3. РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ СХЕМЫ ДАННЫХ ДЛЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

При проектировании системы подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий считаю целесообразным построение концептуальной схем данных для отдельных модулей и для системы в целом.

4.3.1. Подсистема формирования учебных курсов

Подсистема учебных курсов предназначена для выбора соответствующего комплекса учебных материалов для определенного специалиста [90]. К функциям подсистемы относится создание, редактирование и, при необходимости, удаление следующих типов данных:

- информация о процессе прохождения учебного курса;
- информации о составе учебных модулей.

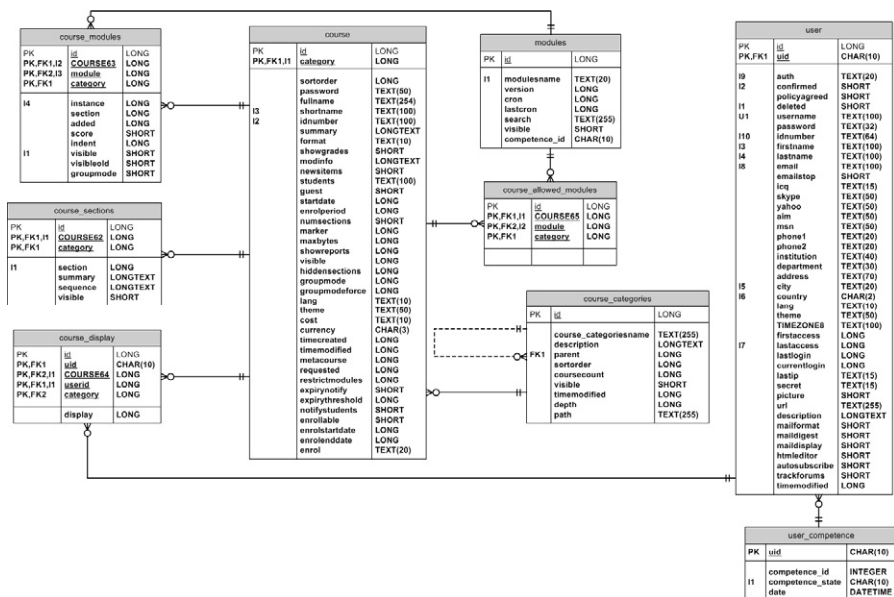
Данная подсистема позволяет построить индивидуальный учебный курс для специалиста, с учетом выявленных недостающих показателей компетентности.

Учебные курсы разбиваются на категории (сущность `course_categories`). Категории учебных курсов являются каталогом всех курсов, разбитых на соответствующие категории.

Учебные курсы (сущность `course`) представляет собой модель данных учебного курса. В модели описывается текущие характеристики учебного курса, такие как категория, данные специалиста проходящего подготовку или переподготовку, тематика курса и т.п.

Под описанием учебных курсов понимается поименованная структура данных, включающая в себя список учебных модулей, по которым проводится обучение. В общем случае список модулей может быть пустым.

Таким образом, каждой компетенции есть соответствие учебного модуля или учебных модулей [71].



Объединение в одной иерархической структуре данных таких понятий как «Категории учебных курсов», «Учебные Курсы», «Разделы», без задания жестких критериев группировки и количества уровней вложенности, позволяет пользователям программного комплекса естественным для них образом описать эту область данных.

4.3.2. Подсистема инициализации

94

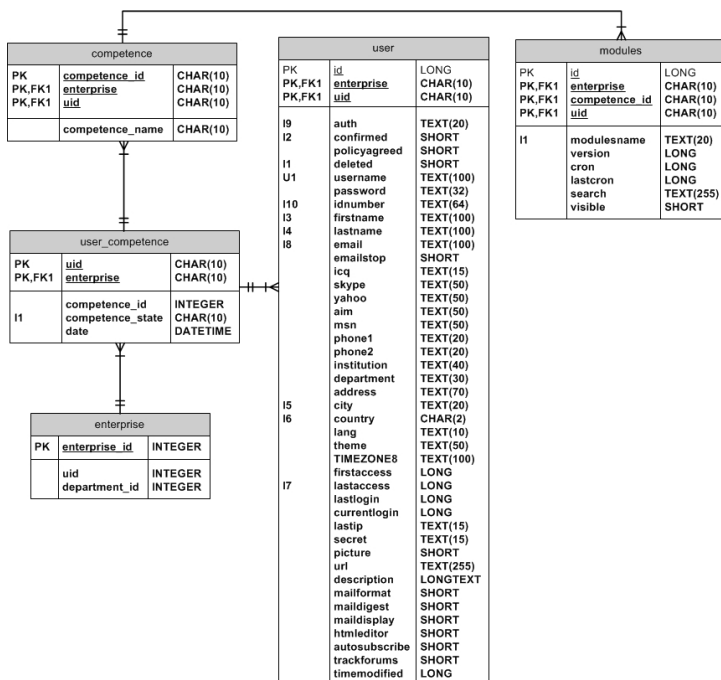


Рис. 4.2. Концептуальная модель подсистемы инициализации

Прежде всего, заносится все регистрационная информация о пользователе, которого направили на переподготовку: фамилия, имя, контактная информация и т.д. Определяется и фиксируется на каком предприятии он работает и в каком отделе. Сотрудники отдела по работе с персоналом определяют списки существующих компетентностей для всего предприятия, и заносят в систему (сущность competence). Список компетенций необходим для последующего присваивания каждому специалисту соответствующих компетенций (сущность user_comptence). Такая схема позволяет работать с профессиональным уровнем каждого работника. В случае потребности получения новых навыков, необходимо внести соответствующую запись в списке компетентностей специалиста и система получит необходимую информацию для дальнейшей процедуры переподготовки.

Также важным параметром сущности `user_comptence` является параметр `date`. Он определяет дату получения уровня компетенции. Такой подход необходим для того, чтобы была возможность проводить мониторинг актуальности знаний работником, по тем направлениям знаний, которые были получены длительное время назад.

Первоначальная инициализация систем предполагает построение связей между учебными модулями и компетенциями. Каждой компетенции должен соответствовать один или более учебный модуль, который в дальнейшем может быть включен в состав учебного курса.

4.3.3. Подсистема модуля тестирования

Данная подсистема позволяет проводить тестовый контроль результатов обучения. Она может использоваться как для первоначального процесса определения компетентностей, так и уже при самом процессе переподготовки для проверки уровня знаний и умений либо для самоконтроля. Сущность `lesson` описывает все возможности отображения теста, содержит инициализирующие значения для корректного воспроизведения материала. Для каждого теста фиксируется время прохождения, результаты, попытки прохождения. Так, сущность `lesson_attempts` описывает число попыток прохождения теста, фиксируя результаты для каждой такой попытки. Сущность `lesson_answers` хранит информацию об ответах на тестовые вопросы. `lesson_high_scores` аккумулирует информацию о лучших результатах среди всех полученных при тестировании.

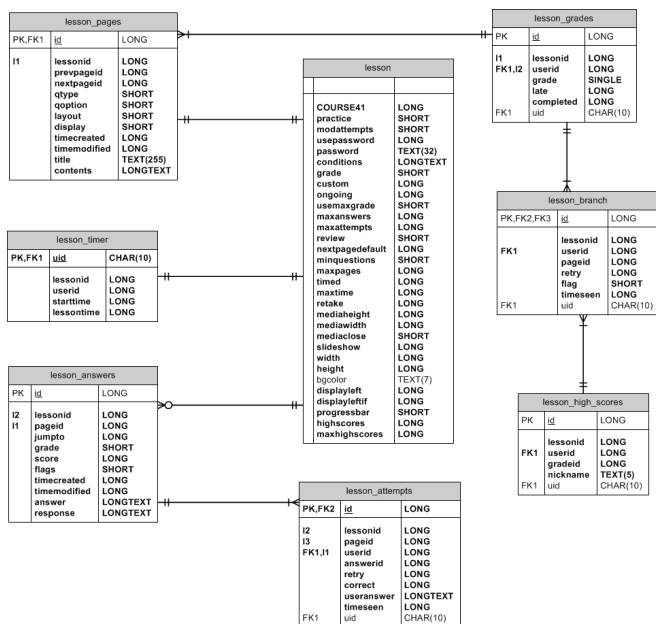


Рис. 4.3. Концептуальная модель подсистемы модуля тестирования

4.3.4. Модель подсистемы отчетов

Подсистема предназначена для генерации отчетов и форм, а так же для хранения в базе данных информации о достижениях специалистов проходящих переподготовку. Что немало важно, подсистема дает возможность проследить изменения компетентностей каждого специалиста во времени. Таким образом, происходит накопление всех данных о результатах переподготовки, что может быть полезным при принятии решении о склонностях специалиста к обучению. Концептуальная модель подсистемы формирования отчетов, печатных форм, хранения итоговых документов представлена на рис. 4.4. Итоговый отчет описывается сущностью report которая фиксирует даты прохождения переподготовки, результаты переподготовки в формате разности начальной компетенции и финальной компетенции.

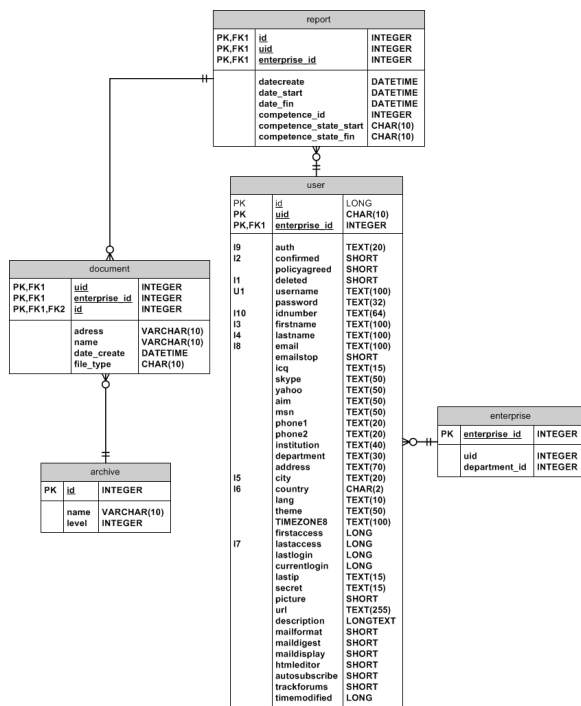


Рис. 4.4. Концептуальная модель подсистемы отчетов

Хранение отчетов описывается сущностью document. Она позволяет в любой момент сгенерировать печатную форму отчета для каждого специалиста или для предприятия в целом.

Для удобства каталогизации документов введена сущность archive, имеющая иерархическую структуру[67].

4.3.5. Структура базы данных

Физическая модель данных автоматизированной системы процесса переподготовки персонала представлена на рис. 4.5.

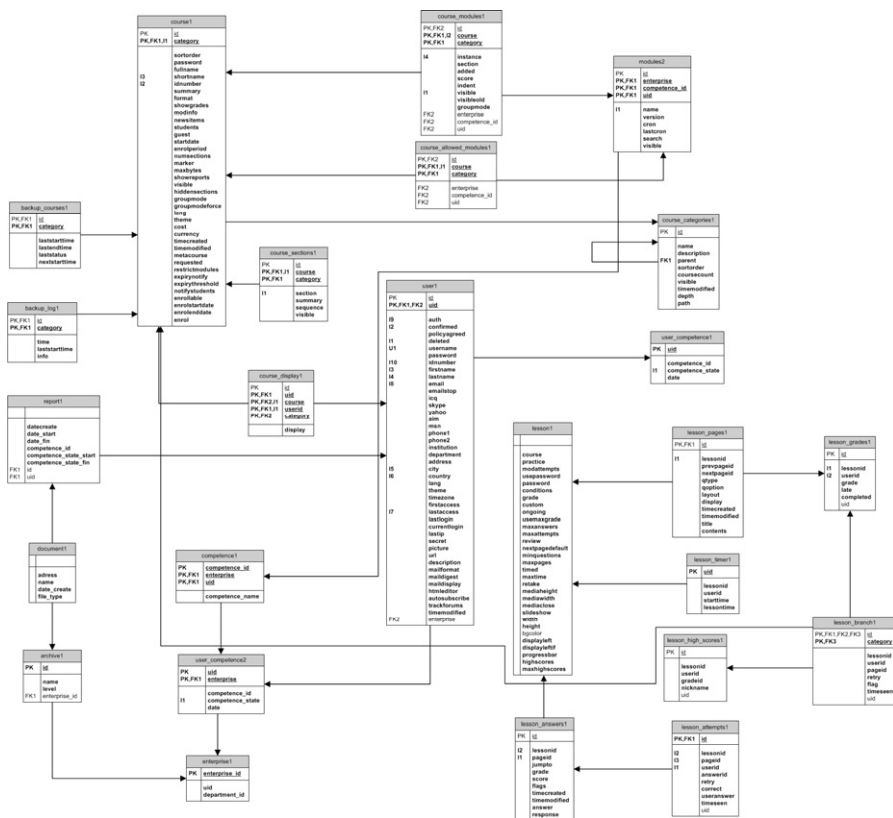


Рис. 4.5. Физическая модель базы данных

4.3.5. Список таблиц базы данных

№	Название таблицы	Описание
1.	user	Пользователи
2.	user_competence	Компетенция пользователей
3.	course_categories	Категории учебных курсов
4.	modules	Учебные модули
5.	course_modules	Сформированные учебные модули
6.	course_allowed_modules	Используемые модули
7.	course_sections	Разделы учебных курсов
8.	course_display	Учебные курсы для пользователя
9.	course	Учебные курсы
10.	enterprise	Предприятия

№	Название таблицы	Описание
11.	competence	Компетентности
12.	lesson_branch	Специальности
13.	lesson_grades	Оценки
14.	lesson_pages	Разделы теста
15.	lesson_timer	Время теста
16.	lesson_high_scores	Высшие результаты теста
17.	lesson	Тест
18.	lesson_answers	Ответы на тест
19.	lesson_attempts	Попытки прохождения теста
20.	report	Отчеты
21.	document	Документы и формы
22.	archive	Архив документов и форм
23.	backup_courses	Резервная копия курсов
24.	backup_log	История резервирования

4.5. РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО НАПОЛНЕНИЯ В ВИДЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В разделе представлены возможные категории учебных курсов. Для каждой категории курсов справа от его названия указано количество курсов в категории.

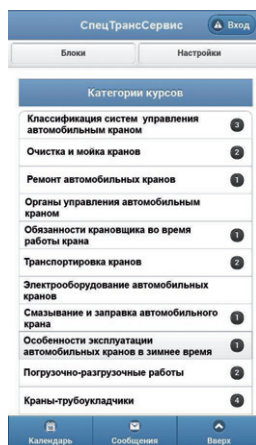


Рис.4.6. Категории учебных курсов

Пользователь, используя мобильное устройство имеет возможность выбрать необходимую категорию и начать подготовку по нужному направлению. Часть учебных курсов может быть общедоступна, однако, могут существовать и закрытые курсы, на которые необходима предварительная запись или предварительная запись с кодовым словом.

The screenshot shows the 'СпецТрансСервис' mobile application interface. At the top is a blue header bar with the text 'СпецТрансСервис' and a star icon. Below the header is a navigation bar with three buttons: 'Блоки', 'Настройки', and 'Навигация'. The 'Настройки' button is highlighted. Below the navigation bar is a blue button labeled 'Настройка записи на курс'. Underneath this button is the text 'Кодовое слово' followed by a text input field. Below the input field is a blue button labeled 'Записаться на курс'. At the bottom of the screen is a footer bar with three buttons: 'Календарь', 'Сообщения', and 'Вверх'.

Рис.4.7: Запись на курс с вводом кодового слова

После успешной записи на курс пользователю демонстрируется основной экран курса. На нем представлены все разделы курса, разбитые на категории. Теоретические, практические и контрольные занятия выбираются именно с этого экрана. Также возможности коммуникации с другими членами сообщества осуществляются путем перехода по ссылке с основного экрана курса.

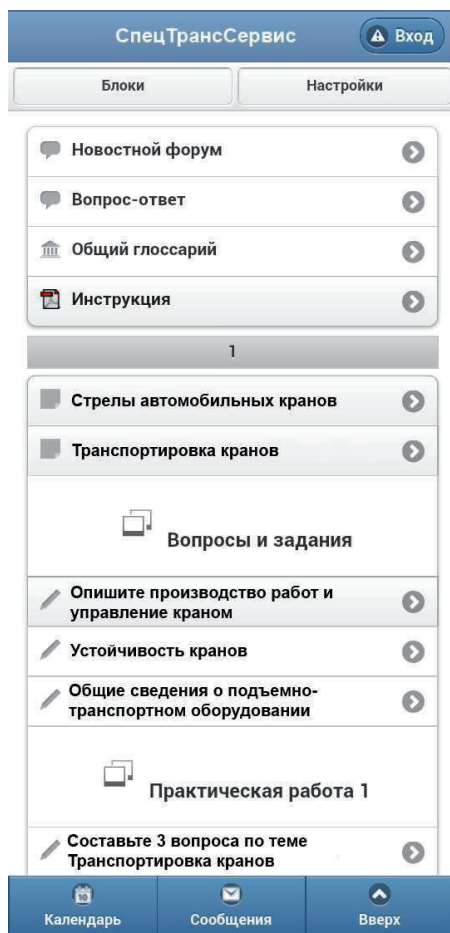


Рис.4.8.: Основной экран курса

4.5.1 Разработка ЭОР лекционного типа

Лекционные занятия могут быть представлены в разных формах. Пользователю может быть предложена текстовая информация. Авторы курса имеют возможность интегрировать текстовую информации и изображения.

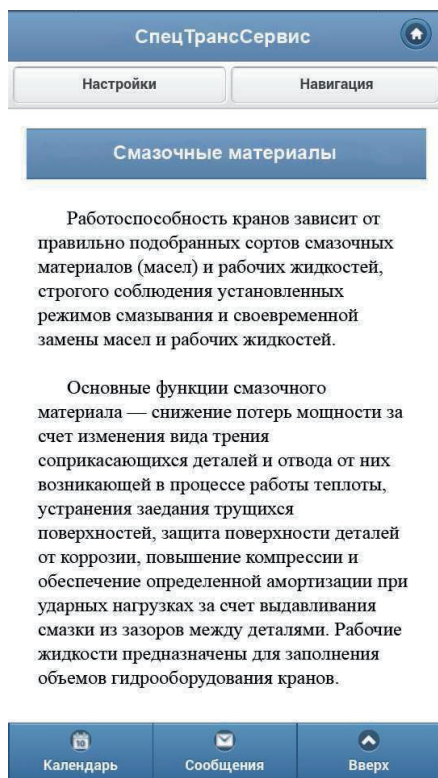


Рис.4.9.: ЭОР лекционного типа в виде текстовой информации

Также представление лекционного материала может быть в виде видео контента. Пользователь запускает на своем мобильном устройстве видеоплеер, который интегрирован в курс и просматривает и прослушивает видео-курс.

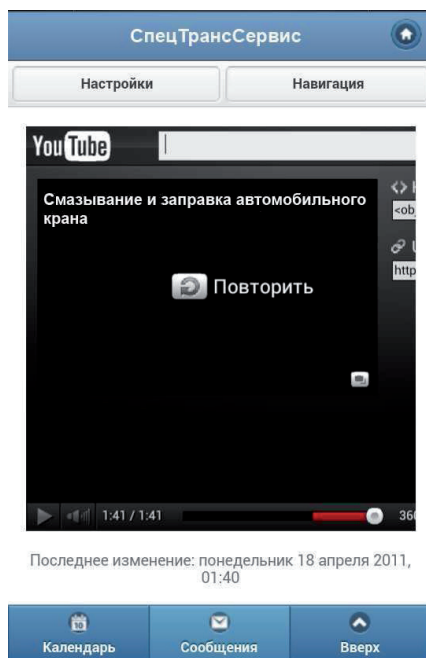


Рис.4.10: ЭОР лекционного типа в виде видео контента

Видео-курсы являются более предпочтительными в сравнении с простым тексто-графическим представлением. Простые текстовые форматы более уместно использовать для глоссариев и разного рода инструкций и пояснений.

4.5.2 Разработка ЭОР практического типа

ЭОР практического типа представлен в форме вопроса, на который пользователь должен попытаться дать правильный ответ. В случае ошибки, система указывает на ложность ответа и дает шанс попробовать еще раз[65]. На примере представлен вопрос о методе обогрева замерзшего радиатора. Пользователь должен сделать свой выбор.



Рис 4.11: пример ЭОР практического типа

4.5.3. Разработка ЭОР коммуникационного типа

Для коммуникации простейшим механизмом в системе является форум. Пользователи имеют возможность обсуждать насущные проблемы в рамках учебного курса, обмениваться знаниями и материалами, помогать друг-другу в освоении материалов.

The screenshot shows the 'СпецТрансСервис' forum interface. At the top is a blue header with the service name and a home icon. Below it are two buttons: 'Настройки' (Settings) and 'Навигация' (Navigation). A paragraph of text explains the forum's purpose: 'Форум дает нам возможность коллективного обсуждения пройденного материала. Участие в форуме - приветствуется и положительно оценивается.' (The forum gives us the opportunity for collective discussion of the material covered. Participation in the forum is welcomed and positively evaluated.) Below this is the label 'Тема для обсуждений' (Topic for discussions). There is a text input field for the topic, followed by a horizontal separator. Then, there is a label 'Сообщение*' (Message*), a larger text area for the message, and a dropdown menu currently set to 'Формат HTML' (HTML format). Another horizontal separator follows. Below that is a 'Подписка ?' (Subscription ?) section with a checkbox labeled 'Отправлять мне по электронной почте копии сообщений этого форума' (Send me copies of forum messages by email) and a checked status icon. At the bottom is a blue navigation bar with three buttons: 'Календарь' (Calendar), 'Сообщения' (Messages), and 'Вверх' (Up).

Рис. 4.12 Окно создания сообщения на форуме

Общаясь с коллегами обучаемый выстраивает важные профессиональные связи, которые помогают лучше справиться с усвоением материала.

Используя механизмы форумы обучаемые имеют возможность общаться не только со своими коллегами, но и с преподавателями. Пользователь может задать вопрос преподавателю в любое время и из любого месторасположения, имея свое мобильное устройство и подключение к сети интернет. Преподаватель также может дать ответ из любого места в удобное для себя время.

4.6. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Экспериментальная проверка показала, что работа персонала, который проходил подготовку или переподготовку с использованием автоматизированной системы, стала более эффективной и производительной.

У экспериментальной группы сократилось число поломок автомобильных кранов за счет своевременной диагностики оператором систем и знаний им условий эксплуатации. Обеспечивая правильный уход за техникой, удалось сократить общее количество обращений в сервисный центр, однако общий тренд обращений все равно растет год от года из-за износа техники. Также обладая знаниями симптомов серьезных неисправностей операторы автомобильного крана стали быстрее обращаться на сервисный центр и не доводить проблему до серьезной поломки.

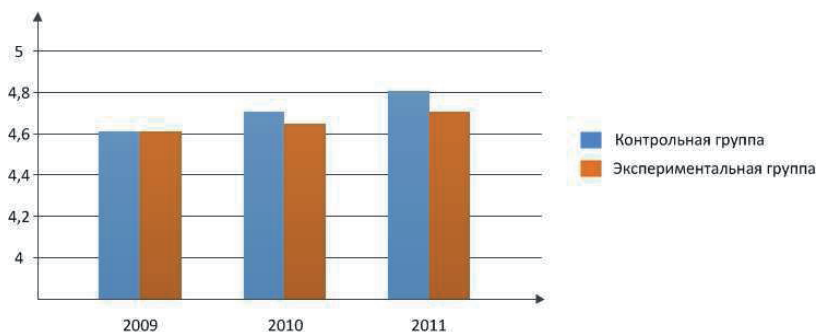


Рис. 4.13. Диаграмма зависимости среднеквартального количества обращений в сервисный центр

При освоении новой модели автомобильного крана с использованием автоматизированной системы было выявлено, что экспериментальная группа допускает меньше ошибок при работе нежели контрольная группа. Количество поврежденных грузов и экспериментальной группы ниже за счет освоения

техники эксплуатации автомобильного крана, знания поведения техники в различных условиях эксплуатации и также правил техники безопасности.

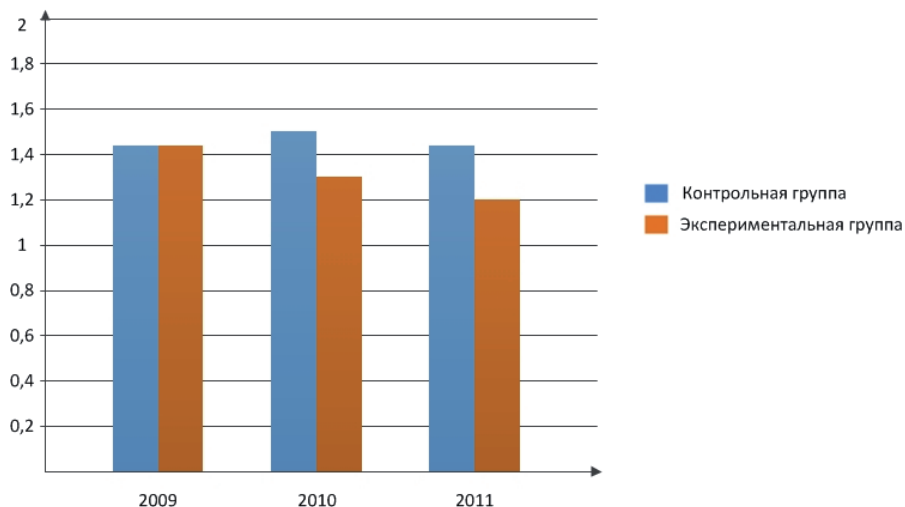


Рис. 4.14 Диаграмма зависимости среднеквартального показателя поврежденных грузов в процессе работы

Следствием внедрения стало общее повышение производительности труда операторов, что привело к уменьшению сроков работы техники на объекте.

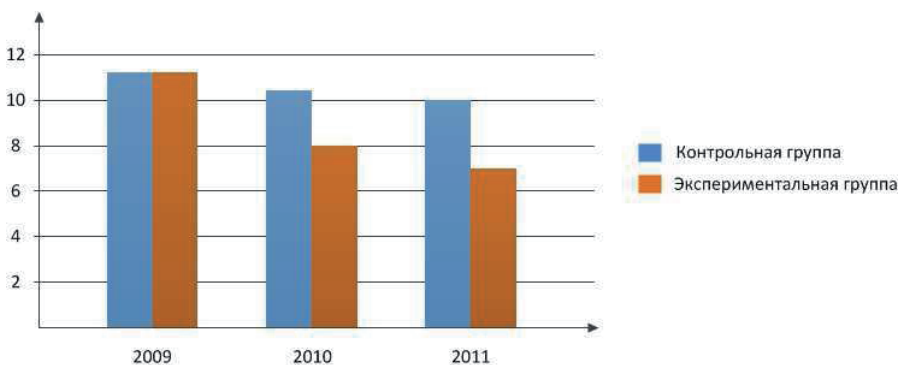


Рис 4.15. Диаграмма зависимости среднеквартального процента задержки сроков проведения работ

ВЫВОДЫ ПО ЧЕТВЕРТОЙ ГЛАВЕ

1. Проведен анализ программного обеспечения, необходимого для построения грид-среды. Изучен состав модулей программного обеспечения, а также дана их сравнительная оценка.
2. Представлен анализ методов построения мобильных приложений. Выявлены три основных подхода к разработке мобильных предложений, дана их сравнительная оценка.
3. Произведен анализ и выявлены стандарты систем управления дистанционным обучением. Представлены виды программного обеспечения, применяемого для дистанционного обучения.
4. Выполнен анализ программных продуктов предназначенных для работы по технологии дистанционного обучения. Произведен анализ их характеристик.
5. Разработаны концептуальные и физическая модель базы данных отдельных модулей, применяемых в системе подготовки и переподготовки персонала на промышленных предприятиях.
6. Разработаны электронные образовательные ресурсы различных для системы подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий.
7. Проведена экспериментальная проверка работы предлагаемой системы подготовки и переподготовки персонала.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Данное диссертационное исследование позволило сформулировать следующие результаты:

1. Выявлены проблемы подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий в инновационной среде. Сформулированы требования, предъявляемые к процессу подготовки и переподготовки специалистов в таких условиях. Предложены возможные решения выявленных задач.

2. Произведен анализ эволюции процесса подготовки и переподготовки персонала от проведения занятий в учебном центре профессиональной подготовки до построения профессионального сообщества.

3. Описаны компоненты грид и описаны их назначения. Разработано формализованное описание базовой грид-службы.

4. Выявлены широкие возможности использования вычислительных возможностей предприятия для реализации вычислительных грид систем.

5. Разработана схема профессионального сообщества для подготовки и переподготовки персонала. А также предложен алгоритм создания контента и модернизации существующих данных в профессиональном сообществе

6. Предложен метод включения персонала в профессиональное сообщество и продемонстрирован процесс взаимодействия персонала, профессионального сообщества и отдела по управлению персоналом возможные решения выявленных задач.

7. Предложено использование мобильных устройств в грид-среде для получения обучающих материалов независимо от доступности учебного центра.

8. Разработан метод использования мобильных устройств в качестве терминала для отображения сложных моделей, обчисланных в грид-среде, а также для получения справочной информации об объекте.

9. Разработана информационная структура автоматизированной системы подготовки и переподготовки персонала включая логическую и физическую схему базы данных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Автоматизация мониторинга состояния среды промышленных предприятий / Остроух А.В. [и др.] // «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика». Журнал. ООО издательство «Научтехлитиздат», 2007, №2. 11 с.
2. Адаптивные технологии переподготовки, повышения квалификации и аттестации работников предприятий с использованием системы "СОТА" / Строганов В. Ю. [и др.]. М., 2004. 22 с.: 6 ил. – Рус. Деп. в ВИНТИ 09.04.2004. № 592-B2004.
3. Алексеенко В. Б. Организация и управление промышленным предприятием. М.: Издательство Российского Университета дружбы народов, 2005. 96 с.
4. Андронов А. В., Косилов Н. А., Меркулов А. М., Петриков П. А., ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕСПРОВОДНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ С ЗАДАННЫМ КАЧЕСТВОМ ОБСЛУЖИВАНИЯ// Качество. Инновации. Образование., Фонд «Европейский центр по качеству», 2012, №3. С. 76-78
5. Башмаков А. И., Башмаков И. А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. 616 с.
6. Демичев А.П., Ильин В.А., Крюков А.П. Введение в грид-технологии // Препринт НИИЯФ МГУ - 2007 - 11/832, С. 17-35.
7. K.G. Jeffery, "Next Generation Grids for Environmental Science," Environmental Modelling & Software, vol. 22, no. 3, 2007, pp.281–287.
8. Батяев А. А. Идеальный персонал. Профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации. М.: Альфа-Пресс, 2007. 176 с.
9. Безюлева Г.В., Иванова Н.В., Никитин М.В., Шеламова Г.М. Профессиональная компетентность: Аспекты формирования: Методическое пособие / Под ред. Г.В. Безюлевой. – М.: Московский психолого-социальный институт, Федеральный институт развития образования, 2005.-82 с.

10. Бениаминов Е. М. Алгебраические методы в теории баз данных и представлении знаний, 2003. 184 с.
11. Будихин А. В., Кузьмин М. Е., Уйманов А. Б. Реализация комплекса программных средств Интернет-системы Дистанционного Обучения // Сборник научных трудов МАДИ(ГТУ). «Новые информационные технологии на автомобильном транспорте и в дорожном строительстве». М.: МАДИ(ГТУ), 2002. С. 132-138.
12. Волкова В. Н., Денисов А. А. Теория систем и системный анализ. М.: Юрайт, 2012. 688 с.
13. Гуревич К. Психология работы с персоналом в трудах отечественных специалистов // Профессиональная пригодность и принцип деления профессий. СПб.: Питер, 2001. С. 63-73.
14. A.J. Chakravarti, G. Baumgartner, and M. Lauria, "The Organic Grid: Self-Organizing Compu-tation on a Peer-to-Peer Network," IEEE Trans. Systems, Man, and Cybernetics Part A: Systems and Humans, vol. 35, no. 3, 2005, pp. 373–384.
15. Деражне Ю.П. Открытое обучение: Монография. М.: ВИПЦ профориентации, 2002. 87 с.
16. Дубейковский В. И. Эффективное моделирование с СА ERwin Process Modeler (BPwin; AllFusion Process Modeler). М.: Диалог-МИФИ, 2009. 384 с.
17. Дырин С. П. Российская модель управления персоналом в условиях промышленного предприятия. СПб.: Питер, 2006. 224 с.
18. Звезда Л.М. Компетентностный подход в управлении развитием кадрового потенциала муниципальной образовательной системы.: Дисс. канд. пед. наук. Тирасполь, 2004. 246 с.
19. Sajjad et al., "A Component-Based Architecture for an Autonomic Middleware Enabling Mo-bile Access to Grid Infrastructure," Proc. Embedded and Ubiquitous Computing Workshops (EUC 2005), LNCS 3823, Springer, 2005, pp. 1225–1234.

20. Иванов Д. А., Митрофанов К.Г., Соколова О.В. Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий. Учебно-методическое пособие. Омск, 2003. 54 с.
21. Иванова Е. Психология работы с персоналом в трудах отечественных специалистов // Аналитическая профессиограмма как средство обеспечения профессиональной диагностики кадров. СПб.: Питер, 2001. С. 92-102.
22. А.К. Кирьянов и Ю.Ф. Рябов, “Введение в технологию Грид”, Учебное пособие, ПИЯФ РАН, 2006. 22-29 с.
23. Каширин И. Ю., Крошилин А. В., Крошилина С. В. Автоматизированный анализ деятельности предприятия с использованием семантических сетей. М.: Горячая Линия — Телеком, 2011. 140 с.
24. Корсакова Т.А., Рябикин А.Л. Основы компьютерной графики. Учебное пособие. – М.: Московский экономический институт. Современное образование, 2005. 96 с.
25. Корсакова Т.А., Рябикин А.Л. Применение языка HTML для создания Web-документов. Учебное пособие. М.: Школа-вуз Современное образование, 2005. 83 с.
26. M.Ellert et al., "Advanced Resource Connector middleware for lightweight computational Grids". Future Generation Computer Systems 23 (2007) 219-240.
27. Sajjad et al., “AutoMAGI—An Autonomic Middleware for Enabling Mobile Access to Grid Infrastructure,” Proc. Joint Int’l Conf. Autonomic and Autonomous Systems and Int’l Conf. Network-ing and Services (ICAS-ICNS 2005), IEEE CS Press, 2005, pp. 73–79.
28. Кулагин Б. Психология работы с персоналом в трудах отечественных специалистов // Анализ профессиональной деятельности. СПб.: Питер, 2001. С. 103-119.
29. Лабзунов П. П. Управление затратами на промышленных предприятиях России. М.: Экономика, 2005. 224 с.

30. Лейбович А.Н. Белые пятна научного обеспечения развития образования. М., Образовательная политика, 2006, №4. С. 9-12.
31. Магура М. И., Курбатова М. Б. Оценка работы персонала. Подготовка и проведение аттестации. М.: Бизнес-школа «Интел-Синтез», 2002. 176 с.
32. Маклаков С. В. BPwin и ERwin. CASE - средства разработки информационных систем. М.: Диалог-МИФИ, 2000. 256 с.
33. Меркулов А. М., Обучение при помощи мобильных устройств – новая парадигма электронного обучения // Молодой ученый, 2012, №3, Т.1. С. 53-57.
34. Меркулов А.М., Петриков П.А., Исмаилов М.И., Остроух А.В., ОБУЧЕНИЕ ПРИ ПОМОЩИ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГРИД-ТЕХНОЛОГИЙ // В мире научных открытий, издательство «Научно-инновационный центр», 2012, №5. С. 194-204
35. Модульно-компетентностный подход и его реализация в средней профессиональной образовательной организации. / Под общ. ред. д.п.н., профессора А.А. Скамницкого. М., 2006. 276 с.
36. Патаракин Е.Д., «Сетевые сообщества и обучение», М., ПЕР СЭ, 2006, 68 с.
37. Новиков А.М. Построение системы непрерывного профессионального образования. – М., 2000.
38. Остроух А. В., Суркова Н. Е. Методы проектирования информационных систем. Учебное пособие. (Гриф УМО). М.: РосНОУ, 2004. 144 с.
39. Остроух А. В. Опыт разработки электронных образовательных ресурсов нового поколения для дистанционной технологии обучения. Красноярск: В мире научных открытий. НИЦ, №9 (21), 2011. С. 149-158
40. Остроух А. В., Суркова Н. Е. Электронные образовательные ресурсы в профессиональном образовании (Монография) ISBN 978-3-8433-

2216-4. Saarbrucken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing., 2011. 184 с.

41. Опыт разработки и использования электронных образовательных ресурсов нового поколения для дистанционной технологии обучения / Остроух. А. В. [и др.]. М., Научный вестник МГТУ ГА, №141, 2009. С. 179-187.

42. Остроух А. В., Толкаев Е.Ю. Опыт использования LMS MOODLE для создания системы дистанционного обучения. М.: Информационные технологии управления в автотранспортных системах: Сборник научных трудов факультета «Управление», МАДИ(ГТУ), 2008. С. 207-212.

43. Переверзев М. П., Логвинов С. И., Логвинов С. С. Организация производства на промышленных предприятиях. М.: Инфра-М, 2010. 336 с.

44. Parkin M., Van den Burghe S., Corcho O. et al. The knowledge of the grid: A grid ontology //Proc. of the 6-th Cracow Grid Workshop. — 2006. — P. 111—118.

45. Петриков П. А., Подходы к разработке учебных материалов для дистанционного обучения // Молодой ученый, 2012, №2, Т.1. С. 59-62.

46. Петриков П. А., Остроух А. В., Меркулов А. М., Исмоилов М. И. Принцип разработки учебных материалов для автоматизированных систем подготовки персонала промышленных предприятий // В мире научных открытий, издательство «Научно-инновационный центр», 2012, №5. С. 184-193

47. Петров М.Б., Петриков П.А., Пшеничный Д.А., Меркулов А.М., Эффективность и живучесть программных средств облачных нанопроцессорных систем // Качество. Инновации. Образование., Фонд «Европейский центр по качеству», 2012, №2. С. 82-84.

48. Пирогов В. Ю. Информационные системы и базы данных. Организация и проектирование. СПб.: БХВ-Петербург, 2009. 528 с.

49. Почебут Л. Психология работы с персоналом в трудах отечественных специалистов // Оценка персонала организации. СПб.: Питер, 2001. С. 292-306.

50. Said M., Kojima I. S-MDS: Semantic Monitoring and Discovery System for the Grid // Journal of Grid Computing. — 2008. — Vol. 7, N 2. — P. 205—224.
51. Путилин А. Б., Юрагов Е. А. Компонентное моделирование и программирование на языке UML. Практическое руководство по проектированию информационно-измерительных систем. М.: ИТ Пресс, 2005. 664 с.
52. Пчелкина М. Информационные технологии в управлении предприятием // Внедрение информационной системы на предприятии с проектным типом производства. М.: Три квадрата, 2004. С. 46-49.
53. Патаракин Е.Д. ,, «Социальные взаимодействия сетевое обучение 2.0»,,// «Современные технологии в образовании и культуре», 2009, 68 с.
54. Строганов В.Ю., Алексахин С.В., Николаев А.Б. Развитие системы дистанционного обучения // Научно методический и информационно-аналитический журнал: «Человеческие ресурсы». Саратов, 2002. С. 10-12.
55. Строганов В.Ю., Николаев А.Б., Саркисова И.О. Организация адаптивного тестового контроля // Моделирование и оптимизация в управлении: Сб. науч. тр. М., МАДИ(ГТУ), 2004. С. 12-19.
56. Строганов В.Ю. Формализованная модель учебного плана. // Научный вестник МГТУ им.Н.Э.Баумана. №25, серия «Информатика». М.: МГТУ ГА, 2000. С.83-88.
57. Строганов В.Ю., Николаев А.Б., Назаренко В.М., Красникова Н.А. Экономические вопросы применения технологии дистанционного обучения безработных граждан. // Сборник научных трудов «Математическое моделирование и информационные технологии а автомобильно-дорожном комплексе. Москва, МАДИ(ГТУ), 2002. С. 100-106.
58. Строганов В.Ю.,Николаев А.Б., Евстратова И.А., Иванова Л.В. Формализованное описание методической адаптивности с использованием аппарата цепей Маркова. Сб. науч. тр. М., МАДИ (ГТУ), 2003.
59. Терминологическое определение задач анализа учебного плана в системе дистанционного обучения безработных граждан. / Строганов В. Ю. [и

др.] // Сборник научных трудов «Математическое моделирование и информационные технологии в автомобильно-дорожном комплексе. Москва, МАДИ(ГТУ), 2002. С. 107-117.

60. Трайнев В. А., Гуркин В. Ф., Трайнев О. В. Дистанционное обучение и его развитие. М.: Дашков и Ко, 2012. 296 с.

61. Фихман Ю. Н. Система менеджмента качества на промышленном предприятии (по стандарту ИСО 9001:2000). Пособие по разработке систем. М.: НТК «Трек», 2011. 216 с.

62. Формализованное описание методической адаптивности с использованием аппарата цепей Маркова / Строганов В. Ю. [и др.]. Сб. науч. тр. М., МАДИ (ГТУ), 2003.

63. Фрост Рэймонд, Дей Джон, Крейг Ван Слайк. Базы данных. Проектирование и разработка. М.: НТ Пресс, 2007. 592 с.

64. Фрумин И.Д. Компетентностный подход как естественный этап обновления содержания образования // Педагогика развития: ключевые компетенции и их становление: Материалы 9-й научно-практической конференции. Красноярск, 2003. С. 41-44.

65. Челышкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учебное пособие. М.: Логос, 2002. 432 с.

66. Kim, S.H., Mims, C., & Holmes, K.P. (2006). An introduction to current trends and benefits of mobile wireless technology use in higher education. *AACE Journal*, 14(1), 87-100.

67. Эмблер Скотт В., Садаладж Прамодкумар Дж. Рефакторинг баз данных. Эволюционное проектирование. М.: Вильямс, 2007. 368 с.

68. M. Sharples, J. Taylor, and G. Vavoula, "A theory of learning for the mobile age," in *Sage Handbook of Elearning Research* New York: Sage Publications, Ltd., 2007, pp. 221-247. Aaron Philippe Toll. Computerized adaptive testing. ISBN 978-6-1306-6207-3, 2010. 156 p.

69. Haider Kadhém Mushin—The Using of E-learning Techniques to Improve the Medical Education, 3rd international conference on Information and Communication Technologies: From Theory to Applications, ICTTA, 2008.
70. Abdelmonim Awad Osman. Learning Management Systems (LMS). ISBN 978-3-8433-8373-8, 2011. 232 p.
71. Albert K.W. Yeung, G. Brent Hall. Spatial Database Systems: Design, Implementation and Project Management (GeoJournal Library). ISBN 1402053932, 2007. 564 p.
72. Ali Jafari. Course Management Systems for Learning: Beyond Accidental Pedagogy. ISBN 1591405122, 2005. 399 p.
73. Anastasia Kitsantas, Nada Dabbagh. Learning to learn with integrative learning technologies (ILT): a practical guide for academic success. IAP, 2009. 178 p.
74. Baljeet Dhaliwal. Assemble To Order Learning Management System. ISBN 978-3-6390-1548-5, 2010. 224 p.
75. Blessing Adeoye. E-Learning Systems. ISBN 978-3-6391-7518-9, 2010. 164 p.
76. Brian Petersen. Measuring e-Learning Program Effectiveness. ISBN 978-3-8383-6597-8, 2010. 256 p.
77. Burcu Kor. Evaluation and efficiency of e-learning systems. ISBN 978-3-8383-4886-5, 2010. 128 p.
78. Cesar Olavo de Moura Filho. Designing e-learning applications. ISBN 978-3-8383-0414-4, 2010. 252 p.
79. Colin Ritchie. Database Principles and Design. Florence, USA: Course Technology, Cengage Learning, ISBN 978-1-84480-540-2, 2008. 412 p.
80. D. R. Garrison, Terry Anderson, Randy Garrison. E-Learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice. ISBN 0415263468, 2011. 184 p.
81. Diemer Hugo. Industrial organization and management. ISBN 1149417005, 9781149417003, 2011. 207 p.

82. Frederic P. Miller. Learning Management System. ISBN 978-6-1307-1177-1, 2010. 68 p.
83. Grete Nettelund. E-learning for Change in a Large Organization. ISBN 978-3-6391-5416-0, 2010. 272 p.
84. Haitham El-Ghareeb. Evaluation of Service Oriented Architecture in e-Learning. ISBN 978-3-8383-5538-2, 2010. 176 p.
85. Howard Hills. Individual Preferences in E-Learning. ISBN 0566084562, 2003. 114 p.
86. Ian H. Witten, Eibe Frank. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Second Edition (Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems). ISBN 0120884070, 2005. 560 p.
87. Jamal Douglas. Learning Management System "BLACKBOARD DESIGN". ISBN 978-3-6392-4116-7, 2010. 136 p.
88. Jonathan Moore, Michael Churchward. Moodle 1.9 Extension Development. ISBN 1847194249, 2010. 320 p.
89. Lambert M. Surhone. CA ERwin Data Modeler, 2010.
90. Lee Chao. Database Development and Management (Foundations of Database Design), ISBN 0849333180, 2006. 92 p.
91. Marta Lucia Zuluaga Cardona. Does System Dynamics Facilitate Learning in Resource Management? ISBN 978-3-6390-7247-1, 2010. 112 p.
92. Michael R. Simonson. Teaching and learning at a distance: foundations of distance education. Merrill/Prentice Hall, 2003. 302 p.
93. Nguyen Nhu. Ontology-based Elearning Management System. ISBN 978-3-8383-4885-8, 2010. 60 p.
94. Peter Rob, Carlos Coronel. Database Systems: Design, Implementation & Management. Florence, USA: Thomson Course Technology, ISBN 0-619-21372-8, 2004. 824 p.
95. Recep Serdar Balki. Learning Management System. ISBN 978-3-8383-6168-0, 2010. 84 p.

96. Robert J. Muller. Database Design for Smarties: Using UML for Data Modeling. ISBN 1558605150, 2006. P. 46-48.
97. Samarathunga L. M. A. D., Fernando W. M. D. E., Petrikov P. A. The design of XML database in fourth-party logistic (4PL). Lugano, Switzerland: Information and telecommunication technologies in intelligent systems, 2010. P. 46-48.
98. Steven S. Skiena. The Algorithm Design Manual. ISBN 1848000693, 2008. 736 p.
99. Subramaniam Arunachalam. How to Make e-Learning System Accessible. ISBN 978-3-8433-8894-8, 2011. 92 p.
100. William Rice. Moodle E-learning Course Development. USA: Packt Publishing, ISBN 1904811299, 2006. 256 p.
101. Yefim Kats. Learning Management System Technologies and Software Solutions for Online Teaching: Tools and Applications. USA: Rivier College, 2010. 427 p.



MoreBooks!
publishing



yes **i want morebooks!**

Покупайте Ваши книги быстро и без посредников он-лайн – в одном из самых быстрорастущих книжных он-лайн магазинов! окружающей среде благодаря технологии Печати-на-Заказ.

Покупайте Ваши книги на
www.more-books.ru

Buy your books fast and straightforward online - at one of world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at
www.get-morebooks.com



VDM Verlagsservicegesellschaft mbH

Heinrich-Böcking-Str. 6-8
D - 66121 Saarbrücken

Telefon: +49 681 3720 174
Telefax: +49 681 3720 1749

info@vdm-vsg.de
www.vdm-vsg.de

