

# РАЗРАБОТКА УДАЛЕННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**Н.А. Капитонов.**

**Дальневосточная пожарно-спасательная академия –**

**филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России.**

**А.А. Луговой, доктор философских наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации.**

**Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России**

Представлено описание построения дистанционного образовательного процесса для специалистов по пожарной безопасности. С учетом применения современных возможностей сети Интернет, веб-сервисов описана методика внедрения удаленного обучения специалистов.

*Ключевые слова:* пожарная безопасность, обучение, удаленное, дистанционное, веб-сервис

## DEVELOPMENT OF REMOTE EDUCATION SYSTEM SPECIALISTS IN FIRE SAFETY

N.A. Kapitonov. Far East fire and rescue academy – branch of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERKOM of Russia.

A.A. Lugovoi. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The description of the construction of the remote educational process for fire safety professionals. Taking into account the application of modern Internet capabilities, Web services. describes a method of implementation and remote training.

*Keywords:* fire safety, training, remote, remote, web-based service

Продуктивность развития Государственной противопожарной службы Российской Федерации напрямую зависит от качества подготовки специалистов службы пожарной безопасности, что обуславливает потребность постоянного совершенствования учебного процесса. В настоящий период одним из путей повышения качества подготовки специалистов является внедрение удаленного обучения на основе современных информационных технологий.

Для обеспечения всего многообразия форм и методов, а также преимуществ дистанционного обучения (ДО), предоставляемых современным уровнем развития аппаратно-программных средств, и характеризующихся наличием большого количества взаимосвязей и интенсивных изменений в используемых процессах необходимо применение соответствующей технологии. Сегодня такими возможностями обладает технология веб-сервисов [1].

Технология веб-сервисов – это универсальная информационная среда, с помощью которой не только существенно облегчается доступ ко всем информационным ресурсам глобальных сетей, но и появляется возможность передавать большие объемы данных более эффективно и с меньшими материальными затратами, обеспечивать связь между приложениями, выполняемыми в любых территориально удаленных точках, устанавливать в процессе обучения быстрое, удобное и продуктивное взаимодействие. Технология веб-сервисов является связующим звеном, объединяющим различные части программного обеспечения и определяющим порядок обработки и преобразования данных в базовые программные приложения и обратно.

Инфраструктура и стандарты веб-сервисов подразумевают возможность расширения, что позволяет использовать их при появлении новых стандартов и технологий. Таким образом, системы ДО, ориентированные на технологию веб-сервисов будут легко модернизироваться и интегрироваться с другими системами.

Интероперабельность системы ДО предполагает совместимость на техническом уровне, включая протоколы передачи данных и форматы их представления и на семантическом уровне, обеспечивающем взаимную употребимость информации. Таким образом, веб-сервисы – это стандарт, позволяющий объединить существующие платформы и инструментальные средства.

Технология веб-сервисов – набор основанных на XML-спецификаций, обеспечивающих универсальный метод технического описания сервисов и взаимодействия с ними, а сервис-ориентированная архитектура (SOA) – фундаментальный способ организации системы, определяемый ее компонентами, их взаимным отношением друг к другу и окружающей среде, а также принципами, в соответствии с которыми осуществляется ее проектирование и развитие.

Сервис-ориентированная архитектура не предписывает жесткой, вертикальной «сверху вниз» методологии проектирования, внедрения или управления, а предполагает соблюдение ряда принципов, характеризующих каждый из этих процессов, основными из которых являются:

- распределенное проектирование;
- постоянство изменений;
- последовательное совершенствование;
- рекурсивность.

Схемы веб-сервисов являются одной из форм веб-ресурсов, они содержатся в доступных через интернет файлах и к ним применим тот же механизм, что используется при загрузке HTML-файлов. Главное отличие между загрузкой HTML-файла и обращением к ресурсу веб-сервиса заключается в том, что веб-сервис оперирует XML-документами, а не HTML-документами, и опирается на соответствующие технологии, такие как использование схем, преобразование, проверка подлинности, что и обеспечивает поддержку удаленного соединения приложений (рис. 1).

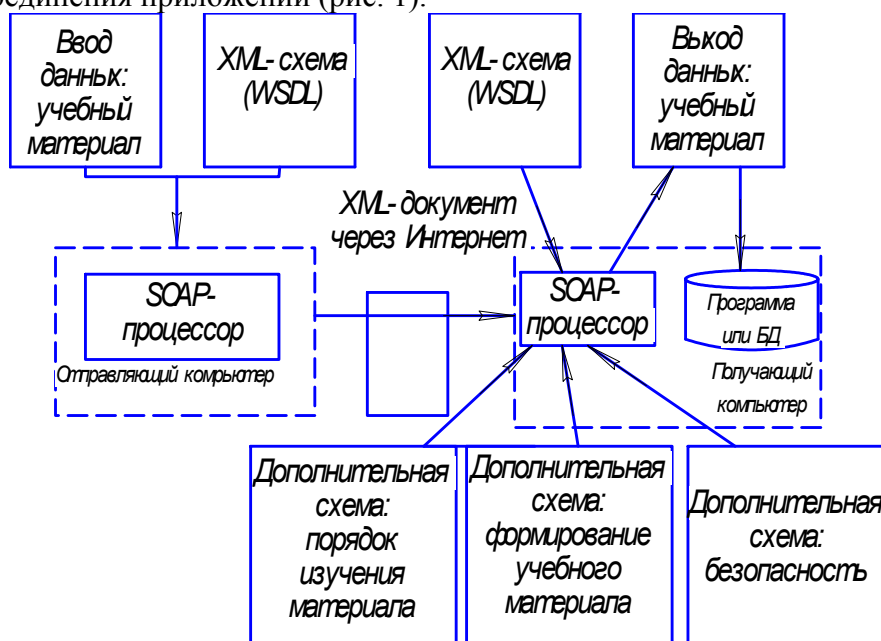


Рис. 1. Использование XML-документов и преобразование данных в веб-сервисах при дистанционном обучении

Ранее взаимодействие при использовании сетевых технологий в процессе обучения поддерживалось на уровне передачи текстовой и графической информации. Но такой подход (часто вполне достаточный) не обеспечивает полных возможностей взаимодействия программ, особенно при пересылке большого объема информации и программно-ориентированного взаимодействия. Технология веб-сервисов обеспечивает поиск

и организацию взаимодействия приложений, используя автоматическое выполнение команд, которые ранее необходимо было задавать в браузере вручную. Таким образом, размещенные в различных узлах приложения могут взаимодействовать непосредственно как в одной крупной информационной системе.

Возможность интеграции данных различных типов в сочетании с механизмами связывания информации, расположенной в различных узлах компьютерной сети (распределенность источников информации), позволяет рассредоточивать информацию в соответствии с естественным порядком её создания и потребления, осуществлять к ней единообразный доступ. Поставщик информации может эффективно готовить, контролировать и обновлять её, а потребитель в состоянии найти необходимую информацию именно тогда, когда она нужна. Развитие этой технологии и применение ее в обучении специалистов по пожарной безопасности внесет качественные изменения в организацию учебного процесса, в частности, позволит более эффективно использовать мультимедийные технологии.

В последнее время обучающие системы немыслимы без применения мультимедийных технологий. Мультимедиа моделирует реальный мир и дает возможность «почувствовать» то, что для человека по той или иной причине недостижимо: микро- и макромир, опасные для жизни технологические процессы и другие, что крайне актуально для обучения специалистов по пожарной безопасности. Мультимедиа учит человека быстро оценивать ситуацию и принимать решения.

Для обеспечения всего многообразия форм и методов, а также преимуществ ДО, характеризующихся наличием большого количества взаимосвязей и интенсивных изменений в используемых процессах необходимо применение соответствующей технологии. На сегодняшний день такими возможностями обладает технология веб-сервисов [1], которая позволяет построить сервис ориентированную архитектуру системы дистанционного обучения (СДО).

В результате анализа этапов организации СДО [2, 3] установлено, что для успешного внедрения дистанционной формы обучения при подготовке специалистов пожарной безопасности необходимо выполнение следующих условий:

- разработка и реализация технологии поддержки процесса обучения, способной к быстрым инновационным процессам без существенного увеличения стоимости программно-аппаратных средств;
- создание развитой системы учебно-методического процесса обучения.

Требуемая технология должна предоставлять, как минимум, следующие основные возможности:

- интеграцию участников ДО на основе телекоммуникационных технологий;
- интеграцию информационных ресурсов ДО;
- интеграцию процессов ДО;
- открытые стандарты взаимодействия независимые от программно-аппаратной архитектуры.

Перечисленные условия в настоящее время в полном объеме поддерживаются в сервис-ориентированных архитектурах.

Применение подобной платформы обеспечивает унификацию процессов организации и оптимизации управления дистанционным обучением и создает предпосылки к организации сервис-ориентированной архитектуры СДО.

Жизненный цикл системы ДО предлагается рассматривать в виде циклического процесса, построенного по принципу обратной связи, включающего пять этапов (рис. 2).

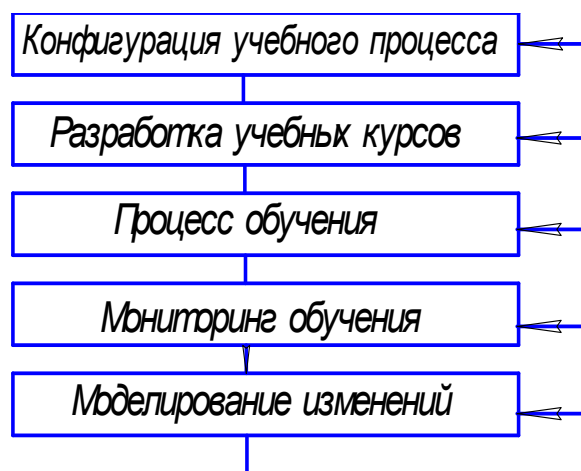


Рис. 2. Схема управления жизненным циклом системы дистанционного обучения

В результате анализа существующих форм организации дистанционного обучения [2–5] выявлено, что начальным этапом является конфигурация учебного процесса, которая предполагает разработку обобщенной структуры, основных компонентов, этапов организации, комплекса средств, нормативных документов (в том числе планов, графиков), являющихся основой ДО.

Разработка учебных курсов включает формирование учебно-методических комплексов по изучаемым дисциплинам.

Процесс обучения предусматривает определенный порядок и способы взаимодействия.

Мониторинг обучения предполагает контроль эффективности обучения, анализ взаимодействия отдельных элементов учебного курса, моделирование, сопровождение учебного процесса, выработку предложений по изменению структуры и объема изучаемого материала, интенсивности обучения.

Моделирование изменений может осуществляться непосредственно для каждого из четырех перечисленных этапов.

### Координирование ДО

Начальным этапом конфигурации учебного процесса при ДО (создания компьютерно-ориентированной обучающей технологии) является целевое исследование форм, методов, элементов передачи знаний, умений и навыков.

Употребление информационных технологий в учебном процессе дает не только большие преимущества, но и накладывает определенные ограничения. Рассмотрим их в порядке важности:

1. Введение изменений в учебный материал и адаптирование его к гипер-текстовой диалоговой среде потребует значительных материальных затрат и привлечения большого количества персонала.

2. Составление интерактивных учебников и текстов потребует выполнения большого объема работ, связанных с созданием и тестированием программного обеспечения.

3. Руководство текущих работ по администрированию баз данных (БД) учебного материала и обеспечению его актуализации.

4. Составление эффективной автоматизированной системы поддержки процесса обучения.

5. Предоставление защиты информации.

6. Создание контроля усвоения учебного материала.

Предлагаемая схема организации ДО при подготовке специалистов пожарной безопасности представлена на рис. 2.

С точки зрения организации обучения, центр ДО должен включать следующие структурные единицы: учебно-методический отдел (УМО) вуза, руководство факультета, кафедру, осуществляющую непосредственное обучение по комплексу дисциплин учебного плана и использующей для этой цели учебно-методические комплексы (УМК) по дисциплинам, а также привлекая преподавателей, владеющих компьютерными технологиями обучения. Центр должен располагать специально оборудованными местами преподавателя, банком данных, куда заносятся все сведения об обучаемом и результатах его поступательной работы над дисциплиной в форме электронной зачетной книжки (ЭЗК), а также библиотекой и средствами связи с обучаемым.

### **Этапы организации дистанционного обучения**

Дистанционное обучение представляет собой процесс, построенный по принципу обратной связи, включающий следующие этапы:

– планирование процесса обучения на семестр (курс), осуществляемое руководством факультета;

– подготовка УМК по изучаемым дисциплинам;

– непосредственно процесс обучения, предполагающий работу с преподавателем и итоговую аттестацию.

При ДО обучаемый самостоятельно работает над комплексом дисциплин, используя учебно-методические материалы, сформированные в соответствии с его индивидуальными оценками и текущим уровнем знаний.

Стадия компьютерного обучения предполагает изучение информации в процессе работы с УМК и учебными курсами, а также выработку понимания информации, в результате чего обучаемый обязан быть готов:

– отвечать на вопросы по теории предмета;

– создавать типовые алгоритмы решения тех или иных заданий;

– использовать эти алгоритмы на практике.

Занятие предполагает работу под руководством преподавателя, который проводит консультации, обеспечивает дополнительное обучение, дает оценку знаний обучаемого.

О введении ДО можно говорить при выполнении следующих основных условий:

1) построение и исполнение соответствующей технологии поддержки процесса обучения;

2) формирование развитой системы учебно-методического и программного обеспечения процесса обучения;

3) создания банка данных системы ДО и гибкой системы управления этим банком;

4) образование эффективной автоматизированной системы поддержки процесса обучения;

5) существование телекоммуникационной сети вуза, подключенной к интернету или Интранет-сетям.

Для разработки первичной системы средств ДО (комплекса средств обучения) по отдельному блок-модулю (разделу, теме) может быть использована следующая последовательность операций [4, 5]:

1) определение задач обучения (желательно и развития тех качеств личности, от которых зависит успех усвоения);

2) определение характера и объёма знаний, которые должны усваивать обучаемые, используя систему средств обучения;

3) учет предшествующей общеобразовательной подготовки обучаемых;

4) элементарный анализ содержания знаний (используется государственный образовательный стандарт и программа);

- 5) определение последовательности передачи знаний, формирования умений и навыков (учитывается последовательность, принятая в учебном пособии);
- 6) формирование шагов перехода обучаемого от незнания к знанию;
- 7) методическая разработка каждого шага:
  - моделирование познавательной деятельности обучаемого;
  - проектирование методов обучения;
  - проектирование способов осуществления обратной связи и коррекции недостатков;
  - определение состава и характера средств обучения.
- 8) разработка способов систематизации, закрепления, применения и проверки знаний, приобретенных при осуществлении всех шагов, и определение необходимых для этого средств обучения;
- 9) составление номенклатуры средств обучения для изучения данной модульной единицы (раздела, темы).

При таком подходе к разработке первичного комплекса средств ДО формируется не только состав его компонентов, но и тесные генетические, функциональные и временные связи их между собой, а совокупность элементов превращается в систему ДО, которая обладает уже иными свойствами, чем каждый отдельный компонент.

### **Методические требования к подготовке материалов для использования в системе дистанционного обучения**

Принцип автоматизации обучения заключается в разделении функций между носителем информации (книгой) и компьютером. В СДО весь материал предоставляется отдельно от компьютера, который осуществляет только управление проработкой материала и протоколирование хода занятий. Эта информация, размещаемая также в доступном компьютеру запоминающем устройстве, представляет собой формальное описание учебного материала, состоящее из расположенных в порядке номеров описаний тем, каждое из которых содержит описание всех входящих в данную тему занятий. Алгоритмы проведения занятий встроены в подпрограммы «Обучение», «Контроль», «Экзамен» и функционируют как опции меню автоматизированного рабочего места (АРМ) обучаемого, используя подготовленную в составе учебного курса информацию.

Учебный материал должен оформляться в виде последовательности тем, (разделов) и входящих в них занятий, проходимых друг за другом, но с возможным возвратом, а также назначением дополнительного материала и повторением отдельных, ранее пройденных тем. Тема (раздел) должна начинаться содержательным заголовком, после каждого помещается инструктивный текст и перечень входящих в неё занятий. Заглавный раздел темы завершается секцией контроля, содержащей контрольное задание.

База данных, обеспечивающая управление процессом обучения в СДО, содержит информацию о структуре курса и параметрах предоставления тех или иных его элементов. По построению дидактическая подсистема базы данных СДО включает два взаимосвязанных раздела:

- Специальность (наименование специальности в контексте вида подготовки).
- Дисциплина (наименование дисциплины, учебного курса в контексте специальности и вида подготовки).

### **Взаимодействие обучаемого специалиста и СДО**

Удаленный пользователь (обучаемый) через Интернет с помощью своего web-браузера загружает web-страницу с web-сервера центра ДО. Эта web-страница содержит учебный материал по выбранному курсу. Обучаемый может просматривать материал и контролировать свои знания. После завершения сеанса работы с обучающей системой результаты работы сохраняются на web-сервере центра ДО в базе данных. Возможность просмотра этих результатов определяется правами доступа. В базе данных накапливается информация

по каждому обучаемому. Общение с базой данных происходит посредством запросов.

Одной из особенностей работы с обучающей системой является использование в качестве интерфейса взаимодействия браузера, что решает задачу унификации различных автоматизированных подсистем обучения.

Работа обучаемого начинается с выбора изучаемой дисциплины (из числа предъявляемых программой учебного процесса), который определяет с одной стороны, страницу <Дневника> в БД учебного процесса, где будут выполняться текущие записи с результатами деятельности обучаемого, и с другой стороны, раздел <Дисциплины> в БД учебных курсов, откуда будет извлекаться информация по очередному занятию (рис. 3).

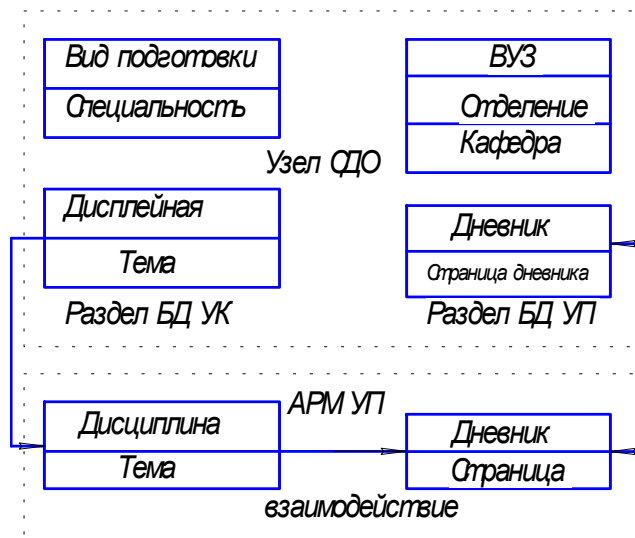


Рис. 3. Схема взаимодействия БД учебных курсов и учебного процесса

Номер занятия выбирается из последней записи <Дневника> и определяет тему занятия, выбираемого из раздела <Дисциплины> БД учебных курсов.

В дальнейшем программа учебного процесса определяет номера контрольных заданий, и по ним из БД учебных курсов считываются сами задания и контрольные материалы для проверки ответов обучаемого. Эта же процедура выполняется для дополнительных материалов и контрольных вопросов в случае неуспешного выполнения контрольных заданий. При завершении темы (в случае успешного ответа обучаемого) из БД учебных курсов считываются нормативные данные по объемам темы для накопления итогов прохождения дисциплины.

Если какие-то из разделов БД учебных курсов и учебного процесса будут располагаться только в узле СДО, то обучаемый будет вынужден работать на связи с СДО в режиме постоянного подключения «on-line». Это нежелательно и по временным и по экономическим соображениям. Поэтому в СДО желательно предусмотреть системные решения по построению и использованию БД, учебных курсов и учебного процесса, обеспечивающие работу автоматизированного рабочего места удаленного пользователя (АРМ УП) в режиме сеансового подключения:

– БД учебных курсов построена как статическая с множественным представлением данных разделов нижних уровней (<Дисциплина>, <Темы>) на магнитных и оптических носителях, что позволяет их использовать непосредственно в компьютере обучаемых;

– динамическая БД учебного процесса организована таким образом, что её непрерывно обновляемые разделы, персонифицированные применительно к обучаемому, ведутся непосредственно в АРМ УП обучаемого, а их обновление в целостной БД учебного процесса на узле СДО осуществляется эпизодически в сеансовом подключении к сети. Таким образом, разделы той и другой БД, наиболее сильно взаимодействующие между собой, находятся в одном компьютере и могут обмениваться информацией напрямую.

По итогам проведенного исследования:

1. Предложен и обоснован способ управления жизненным циклом СДО, адаптированной к сервис-ориентированной архитектуре, позволяющий оптимизировать процессы обучения с учетом изменяющихся требований.

2. Разработаны основные структурные основы СДО для образовательных учреждений пожарно-технического профиля на основе современных информационных технологий. Итогом анализа существующих подходов к организации ДО predetermined, что начальным этапом-конфигурации учебного процесса является целевой анализ форм, элементов передачи знаний, умений, методов и навыков в процессе обучения.

3. Сформулированы обстоятельства успешного внедрения дистанционной формы обучения в учебной работе. Определены этапы разработки комплекса средств ДО, разработаны запросы к фундаментальным структурным элементам системы дистанционного обучения, определены хронология и возможные формы взаимодействия.

4. Определены методические требования к разработке учебных материалов, используемых в СДО, с учетом специфических особенностей этой формы обучения.

5. На учебный процесс при ДО влияют ограничения технического характера (обусловленные применением аппаратно-программных средств, имеющихся в распоряжении обучаемых) и методического (вступительный уровень знаний, конечная цель – назначение обучения, мотивация обучаемых). С учетом рассмотренных факторов подведен итог о необходимости адаптации учебного процесса к возможностям каждого обучаемого.

### **Литература**

1. Ньюкомер Э. Веб-сервисы для профессионалов. СПб.: Питер, 2013. 256 с.
2. Алексеев В.Е., Усманов В.В., Фролов В.Н. Рекомендации по разработке учебных пособий для дистанционного обучения. М., 2008.
3. Горнев В.Ф. Компьютерно-ориентированные обучающие технологии в инженерной подготовке. М.: Новые информ. технол. в образовании. 2008. Вып. 12.
4. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. М.: Информ.-изд. дом «Филин», 2013.
5. Информационное обеспечение автоматизированной информационной системы дистанционного обучения служащих подразделений органов местного самоуправления / под ред. В.А. Гневко, Л.В. Ивановского. СПб., 2008.