

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Управление в организационных системах

УДК 005.92



Р.М. Галиев

Вологодский государственный университет

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ДОКУМЕНТОВ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

В статье обоснована актуальность создания автоматизированной системы формирования документов организации учебного процесса вуза. Используются современные международные и отечественные профессиональные стандарты и методики составления учебных планов, различные нормативные документы сферы труда и сферы образования. Сформулированы требования к функциональности автоматизированной системы, установлены виды и источники необходимой информации.

Профессиональные компетенции, федеральные государственные образовательные стандарты, автоматизированные средства управления, SWEBOK, компетентностный подход.

Актуальность разработки программных продуктов, позволяющих автоматизировать методы разработки образовательных программ и учебных планов, обуславливается непрерывным изменением и согласованием больших объемов информации в основе высшего образования под воздействием различных требований и рекомендаций работодателей. Главной задачей, стоящей перед высшими учебными заведениями, является формирование качественного учебного процесса. В свою очередь, главной задачей у работодателей является поиск высококлассных специалистов, обладающих необходимыми компетенциями, получаемыми в процессе обучения. Иногда возникают настолько большие проблемы, связанные с программным обеспечением, что государственные органы вынуждены вводить жесткую процедуру лицензирования. Существует задача по отделению специалистов от программистов-любителей. Такие тенденции, естественным образом, затрагивают вузы. Перед вузами стоит важная задача наделить студентов фундаментальными знаниями.

В настоящее время рынок систем автоматизации образовательных учреждений достаточно насыщен и на нем представлены специализированные решения для учебных заведений, которые изначально разрабатывались с учетом российских законов об образовании, специфики процессов образования. Рассмотрим более подробно некоторые из них.

Структура системы «GS-Ведомости» состоит из отдельных модулей и позволяет:

1. Сократить время и повысить эффективность планирования и управления деятельностью учебного учреждения.

2. Обеспечить удобный доступ к документам, которые необходимы для функционирования учебного

заведения. К таким документам относятся учебный план, расписание занятий и др.

3. Получить необходимую информацию о студенте и проследить за его успеваемостью.

4. Вести систему электронного документооборота между структурами образовательного учреждения, тем самым уменьшить временные издержки на согласование различных документов.

5. Получать заинтересованным лицам доступ к информации об учебном процессе с помощью web-технологий: расписания занятий, экзаменов, зачетов и др.

6. Обеспечить связь между лицами вовлеченных в учебный процесс с помощью web-технологий в режиме online.

Благодаря модульной структуре «Галактика Управление Вузом», при настройке может быть выбран нужный функционал системы. Из множества существующих модулей рассмотрим модуль «Учебный процесс». Модуль предназначен для планирования и автоматизации учебного процесса вуза и позволяет:

1. Осуществлять работу с набором регламентирующих образовательный процесс стандартов второго (ГОС ВПО) и третьего поколения (ФГОС ВПО).

2. Формировать учебные планы в соответствии с образовательными стандартами. В модуле формируются планы для подготовки специалистов, бакалавров, магистров по всем формам обучения. Возможно формирование учебных графиков. В системе предусмотрен механизм сверки составленных планов по различным нормативным требованиям.

3. Выполнять расчет нагрузки кафедр и распределять ее по профессорско-преподавательскому составу. Может выполняться корректировка нагрузки в соответствии с внесенными изменениями в учебные планы.

Программный комплекс «Планы ВПО» предназначен для создания, хранения и обработки учебных планов специальностей. Содержит механизм проверки корректности составления учебного плана. Если измененный учебный план по каким-либо параметрам расходится с государственным стандартом специальности, то программа выдает сообщение об ошибке.

Главной особенностью и главной причиной, по которой система «ГОС-Мастер» была взята в качестве аналога, является возможность системы работать с классификаторами разных объектов и упорядочить элементы по многоуровневому классификатору и связывать их. Данная возможность будет реализована в нашей программе. В основе программного средства «ГОС-Мастер» лежат два основных инструмента:

1. Классификаторы позволяют описать поэлементный состав понятий, их атрибуты и иерархически упорядочить входящие в них элементы.

2. Проекция устанавливает связи между понятиями, зафиксированными в классификаторах.

Представленные на ИТ-рынке программы и системы позволяют выполнять различные функции по расчету и балансированию нагрузки учебных программ и дисциплин. При анализе аналогов не было выявлено продуктов, которые бы имели в своем распоряжении возможности по сопоставлению понятий и терминов из документов Федеральных государственных образовательных стандартов [1] (далее – ФГОС) и Профессиональных стандартов [2] (далее – ПС). Разрабатываемая система даст возможность объединить множество документов в единый комплекс. Данное действие позволит избежать ошибок несоответствия понятий этих документов. Разрабатываемая система должна помогать пользователю в принятии решения при понятийно-терминологических расхождениях сферы труда и сферы образования, автоматизировано получать и сопоставлять информацию из документов, изменять основные документы управления учебным процессом на кафедре. Автоматизированная программная система позволит обеспечить обратную связь с работодателями, решить проблемы противоречивости нормативных документов, комплексно решать задачи сферы труда и образования.

Целью исследования является определение максимально широкого спектра возможностей онтологического подхода к построению автоматизированных систем управления образованием.

Задачи исследования были сформулированы следующим образом:

1. Обосновать применимость предметных онтологий для создания образовательных систем, сочетающих свойства трудовых функций из ПС с реализацией профессиональных задач и профессиональных компетенций из ФГОС и освоения индивидуальных траекторий учебного материала.

2. Продемонстрировать работоспособность специальных программ – интеллектуальных агентов – при автоматической генерации физических или имитационных моделей, шаблонов рабочих программ.

3. В общем виде и на примере конкретной предметной области исследовать методику автоматического совмещения формулировок ФГОС в части компетентностной модели и профессиональных тре-

бований со структурой концептов онтологической базы знаний, построенной для выбранного образовательного направления и трудовых функций из профессиональных стандартов.

4. Разработать программу для ЭВМ «Система для разработки профессиональных образовательных программ».

Научная новизна заключается в рассмотрении онтологической экспертной системы управления дистанционным обучением как подмножества информационных семантических систем, подчиняющегося основным принципам их топологии, целеполагания, коммуникационной и логической интерпретации. Онтологическая модель предметной области – строится на основе анализа документов предметной области и метода слияния онтологий.

Был проведен анализ предметной области сферы труда и сферы образования. При анализе документационного обеспечения управления учебным процессом были выявлены основные компоненты: ФГОС, ПС, Основные профессиональные образовательные программы (далее – ОПОП), Примерные основные общеобразовательные программы (далее – ПООП), Рабочие программы дисциплин (далее – РПД).

ФГОС – комплекс неотъемлемых требований к образованию определенного уровня, к профессии, специальности и направленности подготовки, утвержденных федеральным органом исполнительной власти, которая осуществляет различные функции в сфере образования.

ОПОП определяет цели, ожидаемые результаты, условия при которых протекает образовательный процесс, а также позволяет определиться с оценкой качества подготовки студента по различным направлениям.

Результатами освоения ПООП являются приобретенные выпускником компетенции, т.е. его способность применять знания, умения и приобретенные навыки при решении задач, связанных с его профессиональной деятельностью.

Одной из главных проблем оценки способностей студента к будущей профессиональной деятельности является формирование необходимого и достаточного набора знаний, умений и навыков, которые бы признавались и системой профессионального образования, и работодателями. Компетентностный подход [3] является современным методологическим инструментарием в формировании ФГОС и реализующих их ОПОП. Компетентность включает в себя следующие понятия:

- знание;
- способность применять полученные знания;
- способность применять приобретенные навыки.

Компетенции формируются и закрепляются в процессе обучения. Результатом компетентностного подхода является:

- сформулированный набор компетенций, которыми должен обладать выпускник;
- к выполнению каких функций выпускник должен быть подготовлен;
- степень готовности выпускника к выполнению конкретных функций.

В настоящее время в высшем образовании выделяют следующие компетенции:

- общекультурные или универсальные компетенции;
- общепрофессиональные компетенции;
- сгруппированные по видам профессиональной деятельности профессиональные компетенции;
- профессионально-специализированные компетенции.

Идентификация всех компетенций в основном осуществляется путем анкетирования работодателей, академического сообщества и выпускников с целью адаптации образовательных программ к требованиям рынка.

Учитывая все это, кафедра выполняет следующие операции:

- составление учебного плана;
- распределение нормы нагрузки;
- составление расписания занятий за семестр;
- составление рабочей программы учебной дисциплины (РПД).

РПД направлена на подготовку определенного специалиста и представляет собой базовый учебно-методический документ.

Также были исследованы многие стандарты, в том числе и SWEBOOK [4]. SWEBOOK является руководством к своду знаний в области программной инженерии и содержит развернутое описание необходимых уровней компетенций программиста в 15 различных областях знаний.

Цели SWEBOOK:

- единое представление;
- определение границ;
- содержание;
- единый свод знаний и предоставление к нему доступа;
- разработка учебных планов и материалов;
- лицензирование;
- сертификация.

На основе SWEBOOK мы можем создать собственный словарь синонимов предметной области, с помощью которого мы будем проверять наличие необходимых компонентов в содержании ФГОС. На основе ФГОС необходимо проанализировать понятия и термины, которые обязаны быть в данном документе и которые должны быть отражены в ПС. При поиске аналогов не было найдено автоматизированных средств для подобного структурирования.

Все вышеперечисленные документы являются основой учебного процесса, составлению которого уделяется огромное значение, ведь он напрямую влияет на уровень подготовки будущих специалистов. Учет всех этих компонентов необходим при автоматизации в сфере образования.

Для предъявления требований к функционалу нашей системы рассмотрим алгоритм и некоторую последовательность действий при составлении основных профессиональных образовательных программ высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Для этого необходимо провезти анализ трудовых функций и уточнить задачи профессиональной деятельности, к решению которых готовится

выпускник. Вышеперечисленные операции можно изобразить в виде таблицы 1.

Таблица 1

Сопоставление профессиональных задач ФГОС и трудовых функций ПС

Требования ФГОС ВО	Требования ПС
Профессиональные задачи	Обобщенные трудовые функции (ОТФ), трудовые функции (ТФ)

Для нашей системы также необходимо формирование перечня компетенций, вносимых в ОПОП дополнительно к компетенциям ФГОС. Предлагаемые работодателем описания трудовых функций могут носить несколько иной характер, чем формулировки профессиональных компетенций, формируемых в период обучения, в связи с тем, что трудовые функции предполагают наличие практического опыта, которого нет у обучающихся и который может быть сформирован у выпускников только в объеме трудоемкости практической подготовки, предусмотренной ФГОС. Оформим эти действия в виде таблицы 2.

Таблица 2

Сопоставление профессиональных компетенций ФГОС и трудовых функций ПС

Требования ФГОС ВО	Требования ПС
Профессиональные компетенции по каждому ВД	Трудовые функции по каждой ОТФ и квалификационные требования к ним, сформулированные в ПС

Вуз может изменять и расширять компетенции в соответствии с идеологией последнего поколения федеральных государственных образовательных стандартов. Также нельзя забывать, что при учете требований работодателей к профессиональным квалификациям будущих работников возникает ряд проблем. В первую очередь к ним относятся понятийно-терминологические расхождения сферы труда и сферы образования. Это происходит во многом из-за того, что документы, регулирующие развитие сфер труда и образования, разрабатываются разными ведомствами. В сфере труда и в сфере образования часто применяются термины, имеющие разную смысловую нагрузку, однако, несмотря на различия в определениях, имеются сопоставимые термины:

- «вид трудовой деятельности» из профессиональных стандартов и «основной вид профессиональной деятельности» из федеральных государственных образовательных стандартов;
- «трудовая функция» из профессиональных стандартов и «профессиональная компетенция», «профессиональная задача» из федеральных государственных образовательных стандартов;

Функция учета взаимосвязи трудовой деятельности, трудовых функций, профессиональных компетенций, профессиональных задач в интерпретации различных стандартов необходима и представляет интерес для всех вовлеченных в этот процесс сторон. Например, в основной профессиональной образовательной программе высшего образования и учебном плане прослеживается связь между дисциплинами и набором компетенций. В свою очередь, в рабочей программе учебной дисциплины

ны существует связь между компетенцией и основными темами дисциплины. С другой стороны, должны учитываться требования профессиональных стандартов. В них представлены трудовые функции по различным профессиям, трудовые действия, знания и умения, которыми должен владеть сотрудник. Нечто похожее существует и в ФГОС. Это профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности, которые должен решать студент.

Выделим основные операции, которые необходимо воспроизвести для работы с информацией из документов:

1. Необходимо работать с файлами ПС и ФГОС.
2. Необходимо структурировать необходимую для построения ОПОП и РПД информацию, полученную из файлов ПС и ФГОС, продумать XML-конструкции для входных и выходных документов.
3. Необходимо структурировать информацию о кафедрах, специальностях и профессиях и представлять в удобном для человека виде (справочники).
4. Необходимо формировать хранилище данных.
5. Необходимо формировать и вести словарь основных понятий стандартов ФГОС для уточнения и подтверждения полноты содержания данного документа.
6. Необходимо составление классификатора, который позволит сопоставлять понятия из документов ФГОС и ПС.
7. Необходим удобный механизм для автоматического получения информации из документов.

Упрощенная UseCase-диаграмма функций, которые выполняет работник кафедры, представлена на рисунке 1.

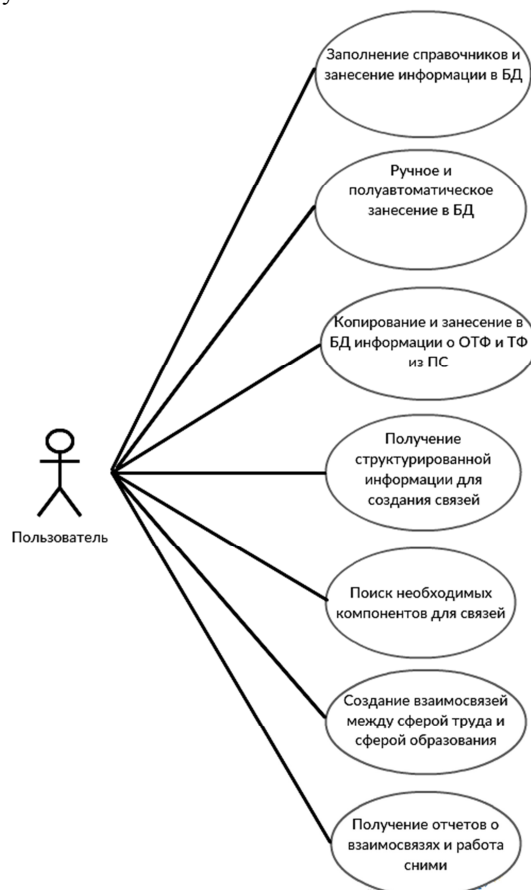


Рис. 1. Упрощенная UseCase-диаграмма

Особенности автоматизированной системы:

- реализация компетентного подхода к формированию рабочих программ учебных дисциплин и практик основной профессиональной образовательной программы высшего образования путем выделения из текстов профессиональных стандартов, стандартов предметной области, научно-методических разработок и иных источников из сферы будущей деятельности выпускника вуза элементов компетенций;
 - формирование структурированного массива элементов компетенций и последующего управления их изменениями и распределения их между учебными дисциплинами и практиками;
 - обеспечение прослеживаемости требований к результатам освоения дисциплины до конкретного источника требований.
- Автоматизированная система предлагает:
- структуру и форматы данных массива элементов компетенций;
 - классификацию основных видов источников компетенций;
 - алгоритм сбора, обработки и систематизации информации, необходимой для формирования элементов компетенций;
 - программные средства для обработки и структурирования информации, управления изменениями элементов компетенций с учетом взаимосвязей между ними.

Разрабатываемая система может быть применима в многоуровневой архитектуре интеллектуального агентно-ориентированного учебного комплекса для подготовки специалистов технического профиля. Применение автоматизированной системы позволяет обеспечить рациональное распределение тематики учебного материала между дисциплинами и взаимную их согласованность в образовательном процессе, будет полезно при переработке документов организации учебного процесса по требованиям ФГОС 3+-. В ходе исследования был найден и апробирован метод автоматической верификации создаваемых предметных онтологий на основе семантического анализа структуры концептов совместно с компетентностной моделью обучаемого, изложенной в ФГОС третьего поколения. Был разработан алгоритм автоматической поэтапной генерации шаблонов информации ФГОС и ПС на основе DOM-представлений и XML-описаний, а также механизм полуавтоматического выбора связи между компонентами документов ФГОС и ПС. Была разработана программа для поддержки деятельности заведующего кафедрой и профессорско-преподавательского состава при планировании и согласовании ОПОП и РПД. Разработаны множество удобных механизмов работы с текстами ФГОС и ПС. Была разработана база данных для хранения информации и различные механизмы для работы, поиска и структурирования информации. На рисунке 2 представлена главная форма программы.

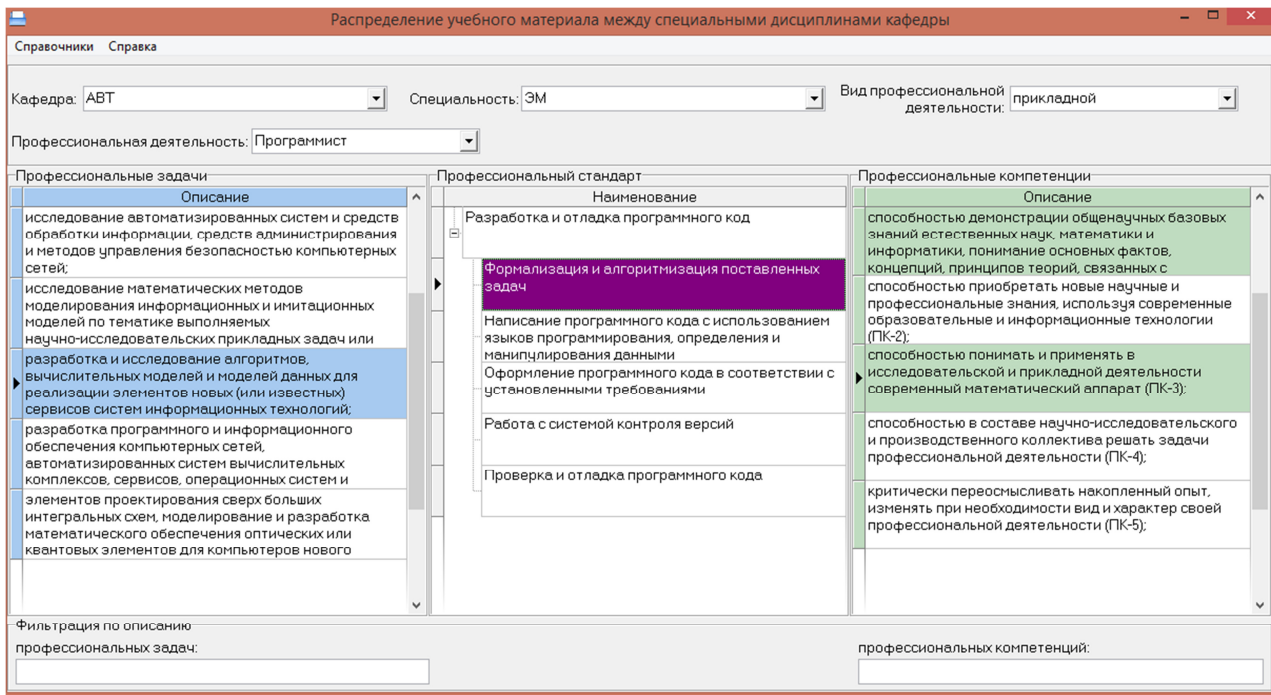


Рис. 2. Главная форма программы

Программа будет и дальше развиваться. Планируется доработка продукта и расширение его функциональности, уточнение отдельных деталей по нормативным документам. По мере исследования программа будет дополняться. Например, используя уже готовый функционал по получению информации из документов и информацию из ФГОС или ПС, мы можем создать паспорт студента, где будут учитываться все его достижения, знания и успеваемость. Данный функционал будет полезен для студента, кафедры и работодателя, так как можно будет отследить количество знаний студента, полученных в процессе образования, и скорректировать их. И это еще не все модули, которые можно будет реализовать. Таким образом, проект многогранен и обширен, представляет интерес для всех вовлеченных в данный процесс лиц. Очень важно, что проект будет построен на web-

технологиях, что повысит заинтересованность работодателей и других вузов и сделает проект более доступным.

Литература

1. Портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования : сайт. – URL: <https://fgosvo.ru/>
2. Профессиональные стандарты в ИТ-отделе : сайт. – URL: <https://softonit.ru/articles/it/profstandartit>.
3. Проектирование рабочей программы дисциплины на основе элементов компетенций / А. М. Полюнский, Е. А. Смирнова // Открытое образование. – Москва, 2018, 22(3). – С. 35–51.
4. Software Engineering Body of Knowledge (SWE-BOK): сайт. – URL: <https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering>.

R.M. Galiev
Vologda State University

AUTOMATED SYSTEM OF DOCUMENTS FORMATION FOR EDUCATIONAL PROCESS ORGANIZATION

The article substantiates the relevance of creating an automated system for the formation of documents for the organization of the educational process of the university. Modern international and domestic professional standards and methods for drawing up curricula, various regulatory documents in the sphere of labor and education were used. The requirements for the functionality of the automated system are formulated, the types and sources of the necessary information are established.

Professional competencies, federal state educational standards, automated controls, SWEBOK, competence approach.