

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СОДЕРЖАНИЯ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ***Симченко Наталья Николаевна,**кандидат педагогических наук,**доцент кафедры геометрии и компьютерных наук,**Оренбургский государственный университет,**г. Оренбург*[DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2019.4.60.33-36](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.4.60.33-36)**АННОТАЦИЯ.**

В предложенном исследовании рассматривается проблема разработки структуры автоматизированной системы для формирования содержания вариативной части профессиональных образовательных программ с использованием интеллектуальных методов.

**ABSTRACT.**

The proposed study deals with the problem of developing the structure of an automated system for the formation of the content of the variable part of professional educational programs using intelligent methods.

**Ключевые слова:** автоматизированная система, интеллектуальные методы, вариативная часть, графическая нотация DFD, информационно-логическая модель.

**Keywords:** automated system, intelligent methods, variable part, graphic notation DFD, information-logical model.

**Введение и новизна**

Актуальность настоящего исследования заключается в том, что разрабатываемая автоматизированная система позволит значительно повысить эффективность подготовки бакалавров в региональной системе образования. Исходя из актуальности была поставлена цель и определены задачи исследования. Целью исследования является проектирование компонентов автоматизированной системы применения интеллектуальных методов оптимизации содержания вариативной части образовательных программ. Для достижения поставленной цели в рамках исследования решаются задачи анализа предметной области, формулировки требований к разрабатываемой АС; выбора средства проектирования АС; построения модели АС. Результаты работы будут иметь практическую значимость для повышения эффективности образовательной системы.

Новизна решаемой задачи состоит в том, что разрабатываемая автоматизированная система, позволит оптимизировать формирование содержания вариативной части образовательной программы подготовки ИТ-специалистов. Данная система будет определять результаты обучения на всех уровнях высшего образования. Таким образом студент сможет получить необходимый уровень квалификации. Для работодателя будет предоставлена возможность подбирать выпускников с необходимыми компетенциями, соответствующими ситуации на рынке труда. Все перечисленное сможет значительно повысить эффективность подготовки специалистов в системе образования по востребованным направлениям подготовки.

Средства разрабатываемой автоматизированной системы поддерживают выполнение функций: загрузка данных из учебных планов; ведение (добавление, обновление, поиск, просмотр) данных о дисциплинах и формируемых компетенциях; автоматизированное формирование содержания вариативной части образовательной программы.

**Материал и методы исследования.**

В начале работы были проведены исследования в области проектирования содержания образования. Зарубежные авторы Ehsan Haghshenas и Arya Mazaheri сводят задачу моделирования содержания образования (образовательной программы) к, так называемой, задаче «о рюкзаке». Авторы предлагают использовать муравьиный алгоритм [4].

Bourbia Riad, Seridi Ali, Hadjeris Mourad, и Seridi Hamid предлагают гибридный подход, основанный на предложении в применении муравьиного алгоритма и коллаборативной фильтрации для построения адаптивного курса обучения [3].

Nasim Zandi Atashbar and Fahimeh Rahimi рассматривают вопросы оптимизации содержания образования, которые удовлетворяют реальным потребностям обучающегося, путем рассмотрения особенностей его/ее личности и в ограниченном количестве времени [2].

Интеллектуальные методы оптимизации в рассмотренных работах, в основном, применяются при разработке адаптивных курсов, но не к построению образовательных программ в целом.

Возникает проблема составления наиболее рациональной вариативной части ООП, позволяющей обеспечивать необходимый уровень квалификации выпускников, который будет требоваться после завершения обучения. Кроме того, образовательный стандарт определяет взаимосвязи между компетентностной структурой и набором требований к ООП. Данные взаимосвязи определяются путем сопоставления дисциплине (либо набору дисциплин) совокупности компетенций, которые формируются у учащегося после освоения дисциплины.

При отборе содержания профессиональных образовательных программ следует выбрать подмножество содержания компетенций, удовлетворяющее заданным ограничениям и оптимальное по определенным критериям. Задача оптимизации содержания образования в такой постановке относится к задачам дискретной оптимизации и имеет достаточно высокую размерность, поскольку количество формируемых знаний, умений и навыков в

рамках образовательной программы составляет несколько сотен. [1, с. 98-100].

Таким образом, при заданном наборе дисциплин с указанной трудоемкостью, а также соответствующих им знаний, навыков, умений, стоит задача отбора оптимального списка дисциплин, при освоении которых студент получит объем знаний, навыков, умений, при минимальной суммарной трудоемкости дисциплин и прочих ограничениях. Применение интеллектуальных методов оптимизации содержания образовательных программ подготовки бакалавров, позволит обеспечить максимальное соответствие результатов обучения требованиям работодателей.

Определим состав компонентов и архитектуру разрабатываемой автоматизированной системы

(АС). Автоматизированная система построения содержания вариативной части образовательных программ должна использовать сведения из некоторой базы данных, содержащей список всевозможных дисциплин и список всевозможных компетенций. Назовем эту базу данных БДКД – база данных компетенций и дисциплин. Назначение автоматизированной системы – создание инструмента для автоматизированного формирования содержания образовательных программ с использованием интеллектуальных методов. АС отражает конкретную предметную область, процесс, вид деятельности. Описание структуры функциональной составляющей представлено в таблице 1.

Таблица 1. Описание функциональной структуры АС

Название задачи	Название функции
1. Защита данных	Авторизация пользователя
2. Сбор данных из БДКД и ввод их в систему в виде макета экранной формы ввода данных	Учет
3. Обработка данных с помощью интеллектуальных методов	Анализ
4. Вывести данные из системы в виде экранной формы вывода данных (экран, принтер) для анализа	Формирование экранной формы вывода данных

Следующим шагом стало моделирование внешнего уровня проекта АС.

На представленном ниже рисунке 1 изображена модель потоков данных в графической нотации DFD:

– основной (главный) процесс автоматизации: оптимизации содержания вариативной части образовательных программ;

– внешние сущности: сотрудник кафедры, заведующий кафедрой участвующие в обработке данных, ограничения или условия обработки;

– потоки данных (1 – 5), отражающие обобщенную совокупность обрабатываемых документов;

– учебные планы, из которых загружаются необходимые данные.

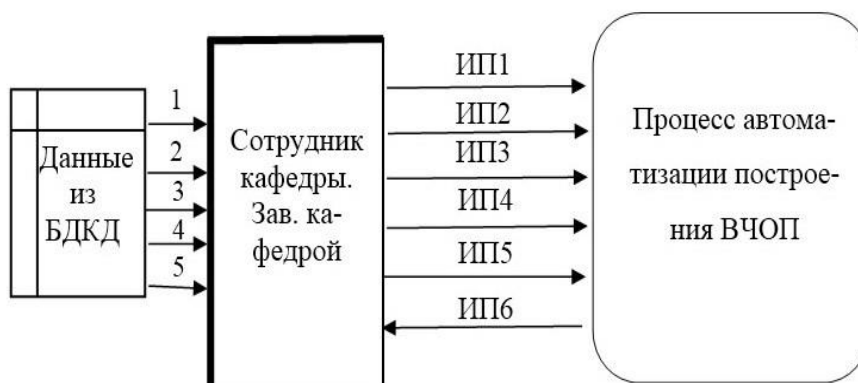


Рисунок 1 – Модель потоков данных организации (нотация DFD)

Система формирует содержание вариативной части образовательных программ, которое может быть откорректировано вручную.

Система управления: специальный сотрудник деканата или кафедры, добавляющий и обновляющий данные из БДКД и заведующий кафедрой, принимающий решения на основе результатов обработки данных.

Охватываемые в рамках решаемой задачи автоматизации информационные потоки:

– ИП1 – «внешний» для АС документ (электронный документ) – введение сведений о направлении подготовки;

– ИП2 – введение сведений о цикле;

– ИП3 – введение сведений о дисциплинах;

– ИП4 – введение сведений о компетенциях;

– ИП5 – введение сведений о единицах измерения;

– ИП6 – формируемая системой ВЧОП в виде экранной формы или документа формата Excel.

Вывод о необходимости разработки собственной АС позволяет сформулировать функциональные требования к новой системе, включающие в себя определенный перечень задач (подсистем):

1. Авторизация пользователя.
2. Ведение (добавление, обновление, поиск, просмотр) целостной и надежной информации, данных из БДКД.
3. Обработка данных с помощью интеллектуальных методов.
4. Формирование содержания вариативной части образовательной программы в виде экранной формы вывода данных.

Содержание профессиональных образовательных программ в формализованной модели будет представлять собой подмножество содержания компетенций, удовлетворяющее заданным ограничениям и оптимальное по определенным критериям.

Для построения информационно-логической (инфологической) модели (ИЛМ) предметной области используется методология CDM, нотация Ричарда Баркера. Информационно-логическая модель предметной области приводится в виде рисунка. На рисунке 2 приведена инфологическая модель предметной области автоматизированной системы оптимизации содержания вариативной части образовательной программы (АС «ОСВЧОП») в виде ER-диаграммы в обозначениях нотации Ричарда Баркера.

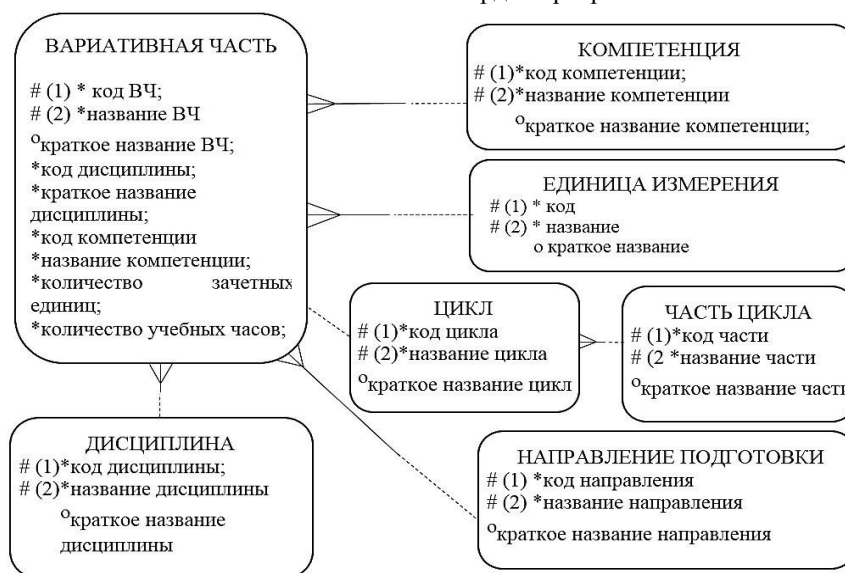


Рисунок 2 – ER-диаграмма предметной области АС «ОСВЧОП»

Информационно-логическая модель предметной области является основой для формирования логической структуры базы данных.

На ER-диаграмме представлено 7 классов объектов и отношения между ними:

- 1) каждое направление подготовки имеет вариативную часть, принадлежащую каждому циклу;
- 2) вариативная часть может содержать несколько компетенций;
- 3) вариативная часть содержат несколько единиц измерения;
- 4) каждый цикл содержит одну вариативную часть;
- 5) каждая вариативная часть принадлежит одному циклу;
- 6) дисциплина может принадлежать вариативной части, и каждая вариативной части может иметь несколько дисциплин;
- 7) компетенция может принадлежать вариативной части, и каждая вариативная часть может обладать набором компетенций;
- 8) вариативная часть, имеет несколько единиц измерения.

Информационно-логическая модель предметной области является основой для формирования логической структуры базы данных.

#### Заключение

Основой для разработки модели применение интеллектуальных методов оптимизации содержания вариативной части образовательной программы служит компетентностный подход. Было дано описание задачи и возможный алгоритм ее решения – алгоритм оптимального отбора содержания вариативной части образовательных программ.

В процессе выполнения данной работы был изучен зарубежный и отечественный опыт в области проектирования содержания образования, проанализирована предметная область. В процессе исследования были проектированы компоненты автоматизированной системы «Оптимизация содержания вариативной части образовательных программ».

При проектировании содержания реализуемых образовательных программ учитывалось множество факторов и ограничений, что практически невозможно сделать без применения интеллектуальных методов оптимального отбора содержания вариативной части образовательной программы для

достижения максимального объема формируемых компетенций. Все перечисленное позволит значительно повысить эффективность подготовки бакалавров в региональной системе образования по востребованным направлениям подготовки.

В работе было проведено исследование архитектуры и структуры автоматизированной системы АС «ОСВЧОП». Была описана структура, а также состав возможных компонентов всех обеспечивающих подсистем АС «ОСВЧОП». Назначение автоматизированной системы – создание инструмента для автоматизированного формирования содержания образовательных программ с использованием интеллектуальных методов.

Для разработки АС «ОСВЧОП» использовался системный методологический подход – автоматизированная система рассматривается как совокупность подсистем. Ориентация жизненного цикла на спиральную модель с классическим перечнем этапов. Методология объектно-ориентированного программирования.

Таким образом, предложенная методика разработки содержания вариативной образовательных программ подготовки бакалавров для отрасли информационных технологий позволила выявить необходимые изменения в содержании образовательных программ, обеспечивающие максимальное соответствие результатов обучения требованиям

работодателей и современным тенденциям развития информационных технологий.

### Список литературы

1. Шухман А. Е. Прогностическое моделирование и оптимизация содержания программ подготовки ИТ-специалистов. Преподавание информационных технологий в Российской Федерации: Материалы Тринадцатой открытой Всероссийской конференции. Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2015. – С. 98-100.
2. Atashbar, N. Optimization of Educational Systems Using Knapsack Problem / N. Atashbar, R. Fahimeh // International Journal of Machine Learning and Computing . – Vol. 2, 2012. – No. 5.– P.552-555.
3. Bourbia, R. An Adaptive Learning Based on Ant Colony and Collaborative Filtering / R. Bourbia, A. Seridi, M. Hadjeris, H.Seridi // Proceedings of the World Congress on Engineering, 2012 . – Vol II . – 2012. – P. 851-855.
4. Haghshena, E. Introducing a new intelligent adaptive learning content generation method. / E. Haghshenas, A. Mazaheri. // The Second International Conference on E-Learning and E-Teaching (ICELET 2010). – 2010 . – P. 65-71.