

# Структурно-функциональное обеспечение электронного семантического сборника образовательных ресурсов

© И. А. Филозова

Объединенный институт ядерных исследований

fia@jinr.ru

© В. Н. Добрынин

Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»

г. Дубна

arbatsolo@yandex.ru

## Аннотация

В статье обсуждается возможность применимости семантической поисковой системы на основе логико-семантической сети (ЛСС) «Вопрос-Ответ-Реакция» в образовательных информационных системах. Излагается подход к структуризации образовательных ресурсов для самостоятельного эффективного изучения учебного материала.

## 1 Введение

В связи с активным внедрением телекоммуникационных и компьютерных технологий в сферу образования создание электронных средств учебного назначения получило бурное развитие. Традиционные формы представления учебных материалов уже не удовлетворяют обучаемых и обучающихся. Электронные учебные материалы актуальны для всех форм образования. В этом направлении в настоящее время ведется много исследований и разработок, результатами которых являются как законченные программные продукты [2], так и методики [6], принципы, модели [1] для представления учебного материала (далее именуемого как электронный сборник учебно-методических материалов ЭСУММ).

## 2 Состав ЭСУММ

Многие работы посвящены разработке электронных учебно-методических сборников, которые представляются решением проблемы методического и дидактического обеспечения студентов, обучающихся по дистанционным технологиям и в традиционных формах обучения. Существуют различные взгляды на то, каким должен быть ЭСУММ [5]. Ниже приведены две полярные точки зрения на структуру традиционного сборника учебно-

методических материалов:

1) основа сборника — учебник, пособия и приложения к нему играют дополняющую роль;

2) сборник состоит из равнозначимых компонентов, связанных между собой логикой изложения.

В любом случае сборник имеет в своем составе учебник или учебное пособие по данному курсу.

Методики и технологии организации сборника учебно-методических материалов и его частей в рассмотренных источниках позволяет выйти на новое качество представления учебного материала. Краткое и лаконичное изложение, on-line-технологии, использование гипертекста, мультимедиа-технологий, модели семантической сети и т.п. позволяют быстро находить нужную информацию, перемещаясь в рамках изучаемого курса. Но в этих разработках отсутствует способ самостоятельного эффективного изучения материала, что является актуальным в образовательном процессе, особенно, в дистанционном обучении, в котором освоение дисциплины осуществляется, в основном, в режиме самостоятельной работы, вне личного контакта с преподавателем. Подход, обсуждаемый в данной статье, опирается на технологию структурирования содержимого учебных материалов, которая обеспечивает эффективный поиск ответов на вопросы. Основой технологии является способ описания предметной области множеством логико-семантических сетей (ЛСС) "Вопрос-Ответ-Реакция" [3] [4]. Суть подхода состоит в том, что любая задача, научно-технический текст или образовательный ресурс могут быть представлены в виде логической последовательности вопросов и ответов, которая дополняется полезной информацией (реакцией). Реакция позволяет учитывать и использовать дополнительные знания о предметной области. Реакция вопроса характеризует область вопроса — смысловое пространство, из которого аргументируется возникновение вопроса (хотя самой аргументации нет). Реакция ответа — смысловое пространство, имеющее связь с пространством вопроса, из которого следует ответ. Каркасом связи вопроса и ответа является ЛСС.

Данный подход позволяет заменить неопределенности, связанные с информационным поиском

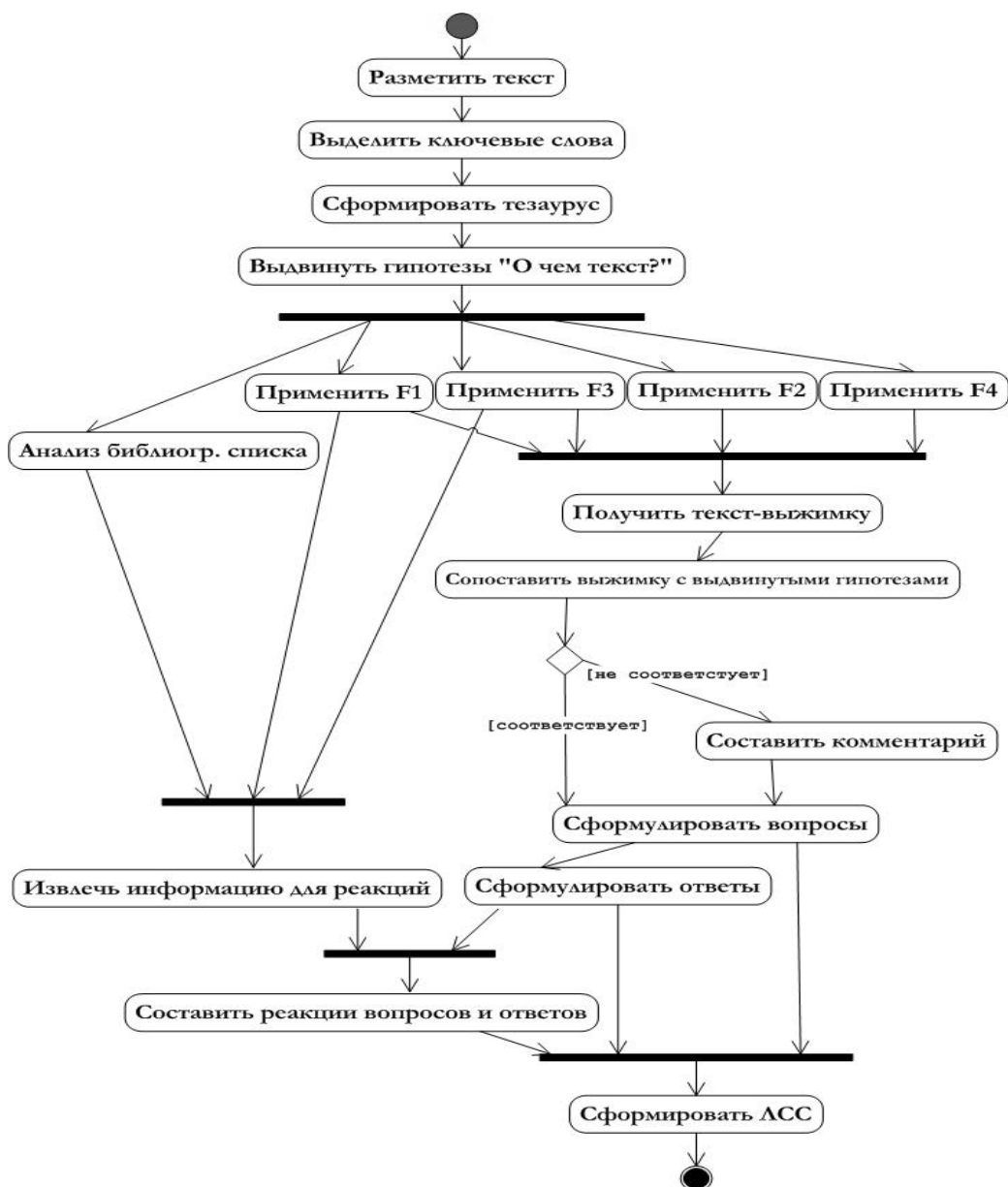


Рис. 1 Рабочий процесс аналитика

(когда неясно точно, какая информация ищется и с какой целью) на более продуктивную технологию, ориентированную на пространство смыслов. Тем самым, пользователь от имеющихся знаний может получить расширенные знания, углублённые знания, уточнённые знания и/или новые знания. При этом пользователь может контролировать согласованность смыслового собственного понимания вопросов и ответов и понимания вопросов и ответов, заложенных в семантической поисковой системе. Если система открытая, пользователь в процессе взаимодействия может уточнять и расширять саму ЛСС. Т.е. пользователь при активном развитии системы становится автором смыслового пространства ЛСС. В этом состоит адаптация системы.

Для формирования ЛСС разработана методика анализа научных текстов и образовательных ресурсов, которая отражает логику изложения пред-

ставленного в них материала [3] [4]. Методика заключается в том, что аналитик (эксперт) исследует и размечает текст (рис. 1.) с точки зрения 1) смыслового соответствия заглавия и реального содержания; 2) набора специальных фильтров:

Фильтр F1 *Общая часть* (анализ проблемы, ее история, обзор, актуальность).

Фильтр F2 *Авторские понятия* (вводимые авторами новые термины, обще-употребляемые термины с авторской интерпретацией, сужающие семантику).

Фильтр F3 *Примеры и иллюстрации* (пояснение сложных мест в тексте, сокращение размера текста при строгих ограничениях по объему).

Фильтр F4 *Идея автора* (описание и раскрытие основной авторской идеи).

Построенная по данной методике ЛСС может быть представлена в виде направленного графа. Таким образом, в совокупности с соответствующим инструментарием, автоматизирующим работу аналитика, методика дает основу: 1) для создания и поддержки каталожной службы фонда образовательных материалов; 2) для организации навигации в рамках данного образовательного фонда в режиме вопрос-ответ.

Семантические поисковые системы на основе ЛСС «Вопрос-Ответ-Реакция» могут иметь широкий спектр применимости, в том числе, в образовательных информационных системах. С точки зрения пользователя (учащегося) такая система позволяет в большинстве случаев найти ответ на поставленный вопрос. Пользователь задает вопрос и получает на него ответ с дополнительной информацией в виде реакций вопроса и ответа, которые помогают скорректировать вопрос, либо воспользоваться уточняющими или обобщающими вопросами.

Сформулируем определение электронного семантического сборника учебно-методических материалов (ЭСУММ) на основе ЛСС «вопрос-ответ-реакция».

ЭСУММ – информационная система, предоставляющая инструментарий для раскрытия содержания учебных материалов изучаемых дисциплин через логику их изложения и организацию учебного процесса. В связи с этим, представляется, что структура ЭСУММ должна включать:

1. Нормативную базу (документы, регламентирующие реализацию образовательных программ: государственные образовательные стандарты, положения учебного заведения и пр.)
2. Аннотацию дисциплины.
3. Рабочую программу дисциплины.
4. ЛСС «Вопрос-Ответ-Реакция» учебного (теоретического) материала.
5. Навигатор на основе ЛСС «Вопрос-Ответ-Реакция».
6. Электронный сборник заданий (на основе ЛСС).
7. Методику выполнения заданий (построение вопросов, поиск ответов).
8. Контрольные (тестовые) задания (на понимание, умение, владение, компетенцию).
9. Экзаменационные задания (на понимание, умение, владение, компетенцию).
10. БД учебно-методического и контрольно-измерительного материала (КИМ) дисциплины.
11. БД протоколов (профили уровней достижений учащегося).
12. Методику оценки качества обучения.
13. Методику коррекции учебных материалов.
14. Методику оценки качества учебно-методического материала (УММ) и КИМ дисциплины.

### 3 Архитектура программно-технологического обеспечения ЭСУММ

Создание, наполнение и сопровождение такой информационной системы требует большой и серьезной работы, как технологической, так и организационной. Некоторую ее часть можно автоматизировать, предоставив АРМ актерам — аналитикам, тьюторам, учащимся, методистам, проектировщикам.

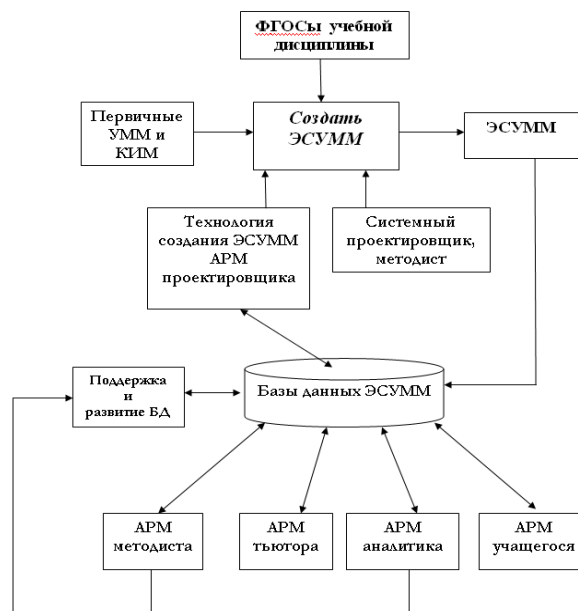


Рис. 2 Общая архитектура технологического комплекса ЭСУММ

Для проектирования, поддержки, развития и использования в учебном процессе ЭСУММ предлагается следующая архитектура программно-технологического обеспечения (рис.2), включающая следующие АРМы:

- Типовой АРМ для учащихся предназначен для выполнения обучаемым учебных процедур, предусмотренных в данной дисциплине. Обеспечивает доступ учащегося ко всем необходимым средствам для успешного изучения курса.
- АРМ тьютора предназначен для выполнения им своих служебных обязанностей – управления учебным процессом, распределения заданий, консультирования учащихся, контроля за их успеваемостью, тестирования, формирования отчетов.
- АРМ методиста предназначен для выполнения им своих служебных обязанностей – подготовки и редактирования БД учебно-методических и контрольных материалов, оценке их качества, соответствия ФГОС, разработки рекомендаций по проведению и организации учебного процесса.
- АРМ аналитика предназначен для создания и редактирования множества ЛСС ЭСУММ.
- АРМ системного проектировщика предназначен для управления системой ЭСУММ, обеспечения механизма навигации

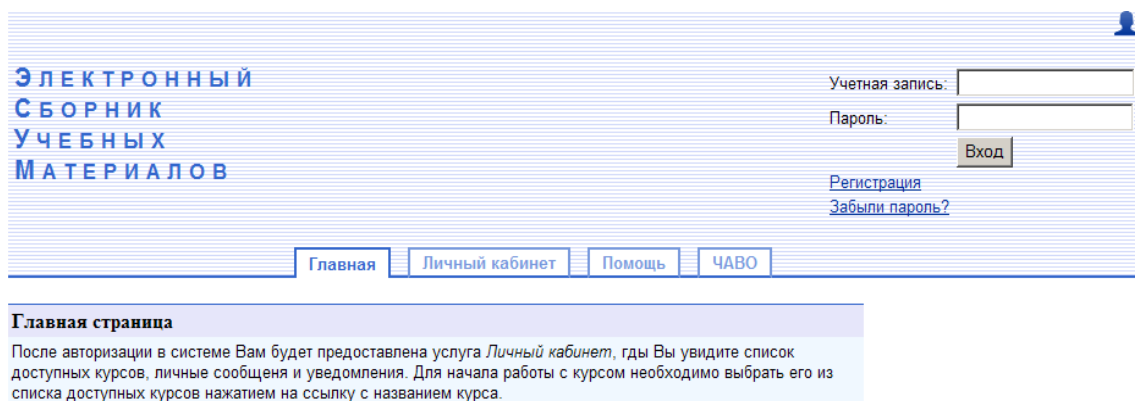


Рис. 3 Главная страница образовательного портала

Доступ к компонентам ЭСУММ осуществляется через единый образовательный портал, поддерживающий соответствующие категории пользователей

(рис.3). После авторизации пользователю предоставляется набор доступных ему сервисов.

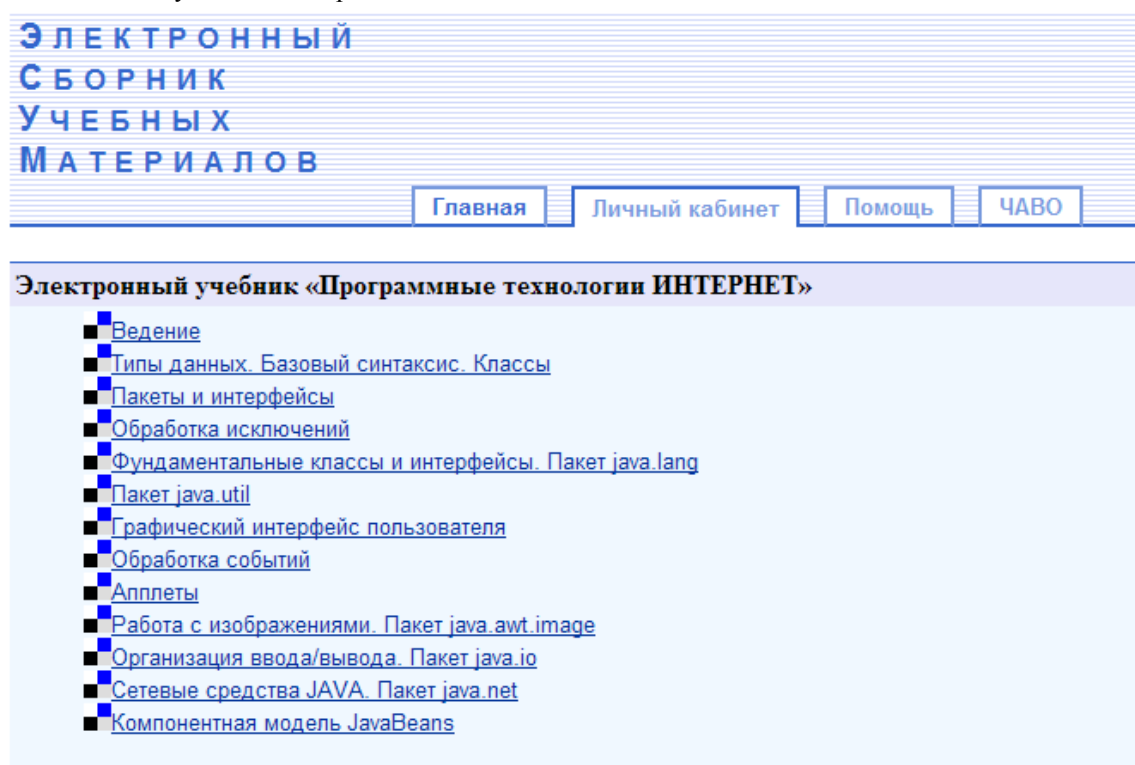


Рис. 4 Содержание электронного учебника по выбранной дисциплине

На Рис.4 – 6 представлен пример такого взаимодействия для пользователя категории “учащийся”. При изучении выбранного раздела учебника учащийся имеет возможность перейти в режим Вопрос-Ответ, реализованный как навигатор по ЛСС данного учебника.

В этом режиме доступен список вопросов, оформленных как гиперссылки, активация которых отображает в новом окне карточку выбранного вопроса. Карточка вопроса содержит ответы с уточняющей их информацией и перечень следующих вопросов, логически связанных с данным. Таким образом, пользователь имеет возможность свободно перемещаться в рамках вопросно-ответного навигатора, получая ответы на выбранные им вопросы.

## 4 Заключение

Особенность предлагаемой структуры ЭСУММ состоит в представлении всех компонент учебных, методических и контрольных материалов в виде совокупности логико-семантических сетей «вопрос-ответ реакция». Основной технологической компонентой для учащихся предлагается навигатор движения по ЛСС, обеспечивающий эффективный релевантный выбор учебного материала согласно программе для самостоятельного внеаудиторного изучения (понимания, умения, владения, закрепления). Подтверждение эффективности данной технологии может быть получено только экспериментально.

## Введение

Предметом изучения данного курса является технология JAVA в редакции, которая получила название Java 2 Platform. Java — объектно-ориентированный язык программирования, разработанный компанией Sun Microsystems. Дата официального выпуска — 23 мая 1995 года. Java — не только сам язык, но и платформа для создания и исполнения приложений на основе данного языка.

Вы можете изучать материал в режиме [Вопрос-Ответ](#)

Платформа JAVA существует в трех версиях: Standart, Enterprise, Micro.

- Java Platform, Standard Edition, известная также, как Java 2 Platform, позволяет осуществлять разработку и развертывание Java-приложений на рабочих станциях и серверах. Java SE включает классы, поддерживающие разработку веб-сервисов (Java Web Services) и обеспечивающие основы для Java Platform, Enterprise Edition (Java EE).
- Java Platform, Enterprise Edition (Java EE) — промышленный стандарт для разработки переносимых, надежных, масштабируемых и защищенных серверных Java- приложений.
- Java Platform, Micro Edition (Java ME) обеспечивает надежную, гибкую среду для выполнения приложений в мобильных и встроенных устройствах — мобильных телефонах, персональных мобильных помощниках (personal digital assistants: PDAs), телевизионных приставках цифрового формата (TV set-top boxes), принтерах. Java ME обладает дружелюбным пользовательским интерфейсом, надежной защитой, встроенными сетевыми протоколами, поддерживает сетевые и автономные приложения.

Рис. 5 Содержание раздела электронного учебника по выбранной дисциплине

ЭЛЕКТРОННЫЙ  
СБОРНИК  
УЧЕБНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ

Главная Личный кабинет Помощь ЧАВО

Введение. Режим Вопрос-Ответ

Вопросы

1. [Что означает термин JAVA? \(Примечание\)](#)

Карточка Вопроса. Что означает термин JAVA? - Windows Internet Explorer

Вопрос: Что означает термин JAVA?

Ответ 1. Java — объектно-ориентированный язык программирования, разработанный компанией Sun Microsystems ([Подробнее...](#)). Дата официального выпуска — 23 мая 1995 года.

Ответ 2. Java — не только сам язык, но и платформа для создания и исполнения приложений на основе данного языка.

см. Далее:

1. [Что такое объектно-ориентированный язык программирования?](#)
2. [Каковы ключевые этапы истории создания и развития технологии JAVA?](#)
3. [Какими характеристиками обладает язык JAVA?](#)

Рис. 6 Список доступных вопросов и карточки выбранных вопросов

Ожидается, что применение структурирования фондов-корпусов и использование навигатора на основе ЛСС даст преимущество по показателю скорость/качество на 30% по сравнению с традиционными поисковыми системами. Для подтверждения

данного показателя предлагается эксперимент, который заключается в следующем. Три контрольные группы пользователей "А", "В" и "С" осуществляют информационный поиск по заданной теме, чтобы получить ответы на сформулированные вопросы. По

каждой группе вычисляется среднее время поиска, релевантность и пертинентность полученных результатов. Механизм поиска в группе "А" – информационные запросы. Группа "В" выполняет ту же работу, используя в качестве механизма поиска известную вопросно-ответную систему (например, AskNet). Группа "С" выполняет поиск посредством ЛСС-навигатора.

Основной проблемой создания предлагаемой системы является максимальная автоматизация процесса создания и поддержки "каталожной службы" фонда на основе ЛСС. Реализация электронного семантического сборника учебно-методических материалов на основе ЛСС "вопрос-ответ-реакция" позволит обучающимся изучать учебные материалы не только в традиционной форме, но и в естественной для человека форме уточнения, обобщения и получения новых знаний — вопрос-ответ.

## Литература

- [1] Башмаков И. А., Рабинович П. Д. Модель семантической сети для представления учебного материала в компьютерных обучающих средствах //Справочник. Инженерный журнал, №8, 2002. - М.: Машиностроение 2002, стр. 61-64.
- [2] Белага В. В., Семчуков П. Д., Стеценко М. С. Разработка программной оболочки для мультимедийного образовательного продукта // Электронный журнал "Системный анализ в науке и образовании", Международный университет природы, общества и человека «Дубна», кафедра САУ. — 2009, вып.2. — <http://www.sanse.ru/archive/11>
- [3] В.Н. Добрынин, М.В. Лобачева. Прототип семантической поисковой системы на основе логико-семантической сети «ВОПРОС-

ОТВЕТ-РЕАКЦИЯ» // Электронный журнал "Системный анализ в науке и образовании", Международный университет природы, общества и человека «Дубна», кафедра САУ. — 2009, вып.2. — <http://www.sanse.ru/archive/11>

- [4] Добрынин В.Н., Филозова И.А. Поиск на основе логико-семантической сети Вопрос-Ответ-Реакция в научной электронной библиотеке // Труды XII Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции». — ISBN 978-5-98180-838-8 — Казань: Казанский университет, 2010 — с. 301-308
- [5] Михайлишин А. Ю. и др. К вопросу о структуре и составе электронного учебно-методического комплекса / А. Ю. Михайлишин, В. Ю. Захаров, Ю. С. Попов, Д. А. Рубин, И. Н. Сталковская. — "Открытое и дистанционное образование" , 2003, вып.3(11). [http://ido.tsu.ru/other\\_res/pdf/3-4\(11-12\)7-12.pdf](http://ido.tsu.ru/other_res/pdf/3-4(11-12)7-12.pdf)
- [6] Руденко-Моргун О.И., Дунаева Л.А., Архангельская А.Л. Разработка электронного учебно-методического комплекса по РКИ как коллективный педагогический проект. — <http://www.russianforall.ru/distobr/main.php?news=4395>

## Structural and Fuctional Support of the Semantic Digital Book

Irina Filozova, Vladimir Dobrynin

The article discusses the applicability of the semantic search engine based on the logical-semantic network (LCN) "Question-Answer-Reaction" in educational information systems. The approach to the structuring of the educational resources for the effective self-study of the material is stated.