

Информационно-поисковая система формирования методического обеспечения учебного процесса

Куций Дарья Николаевна

Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова

В статье рассмотрена актуальность создания автоматизированной системы интегрированной оценки электронных образовательных ресурсов и приведена ее концептуальная модель с описанием основных модулей.

Неотъемлемой частью образовательного процесса является подбор учебной и методической литературы, необходимой для эффективного изучения преподаваемой дисциплины и качественной подготовки студентов. В силу современного развития IT-индустрии и активного использования информации в качестве общественного продукта, весомым элементом в структуре методического обеспечения дисциплины являются ресурсы сети Интернет. Однако данные образовательные материалы существенно отличаются как своим качеством, так и возможностью доступа к ним. Использование стандартных средств поиска, которые предоставляются известными поисковыми машинами, является затруднительным, так как их результаты не систематизированы.

В силу современного развития IT-индустрии и активного использования информации в качестве общественного продукта, весомым элементом в структуре методического обеспечения дисциплины являются ресурсы сети Интернет. И поскольку в указанном контенте весомая доля приходится на электронные образовательные ресурсы (ЭОР), вполне логично использовать их с целью увеличения эффективности образовательных программ путем интеграции ЭОР и традиционных педагогических технологий, а также обеспечения возможности дифференциации и индивидуализации обучения. Однако практически сразу возникает задача оценки данных ресурсов, так как не известен ни качественный уровень содержания, ни легальность доступа к ним и последующего использования [1].

Предлагаемый подход заключается в создании информационно-поисковой системы (ИПС), объединяющей механизмы первичного машинного поиска и сбора эвристических знаний экспертов с последующим формированием общей интегрированной оценки как качества

содержания ЭОР, так и их эффективного и правомерного использования [2].

В рамках реализации необходимых подходов необходимо решать следующие задачи:

1. Формирование методики комплексной оценки мнения экспертов с использованием интегральных показателей, позволяющих создать единую информационно-аналитическую модель процесса поддержки принятия решений.
2. Разработка интеллектуальной системы как инструмента мониторинга, анализа и прогнозирования показателей в виде законченного программного продукта.
3. Выбор структуры и модели данных для хранения знаний о предметной области.
4. Определение методики формирования анкет, обработки и структуризации результатов анкетирования.
5. Разработать регламентные процедуры, связанные с привлечением экспертов и использованием их знаний.
6. Разработка специализированной поисковой подсистемы формирования базы знаний предметной области.

В основу подсистемы для формирования интегрированной оценки мнения экспертов, встраиваемой в систему принятия решений, будет положен метод анализа иерархий комбинированный со статистической обработкой данных [3, 4].

Реализация программного продукта в виде web-приложения позволит минимизировать временные затраты на коммуникацию с привлекаемыми экспертами, а также организовать эффективный механизм обратной связи метода. Кроме того будет обеспечена дополнительная анонимность при проведении опросов.

Общая структура программного продукта для поддержки процесса принятия решений на основе интегрированных экспертных оценок представлена на рис. 1.

Как и любая ИПС данная выполняет следующие базовые функции:

1. Индексирование – сбор электронных ресурсов и создание их логических образов для внутреннего представления в системе, с последующим хранением полученных образов.
2. Формирование запросов – описания информационных потребностей пользователя на языке, поддерживаемом поисковой системой.
3. Сравнение – вычисления оценок близости (релевантности) между запросами и документами.

Предполагается использование конвейерного типа работы ИПС. Каждый этап выполняется независимо от остальных, каждый последующий использует уже готовые результаты работы предыдущего. Исключение составляет лишь связка модуля ранжирования с интерфейсом запросов, которые взаимодействуют друг с другом.

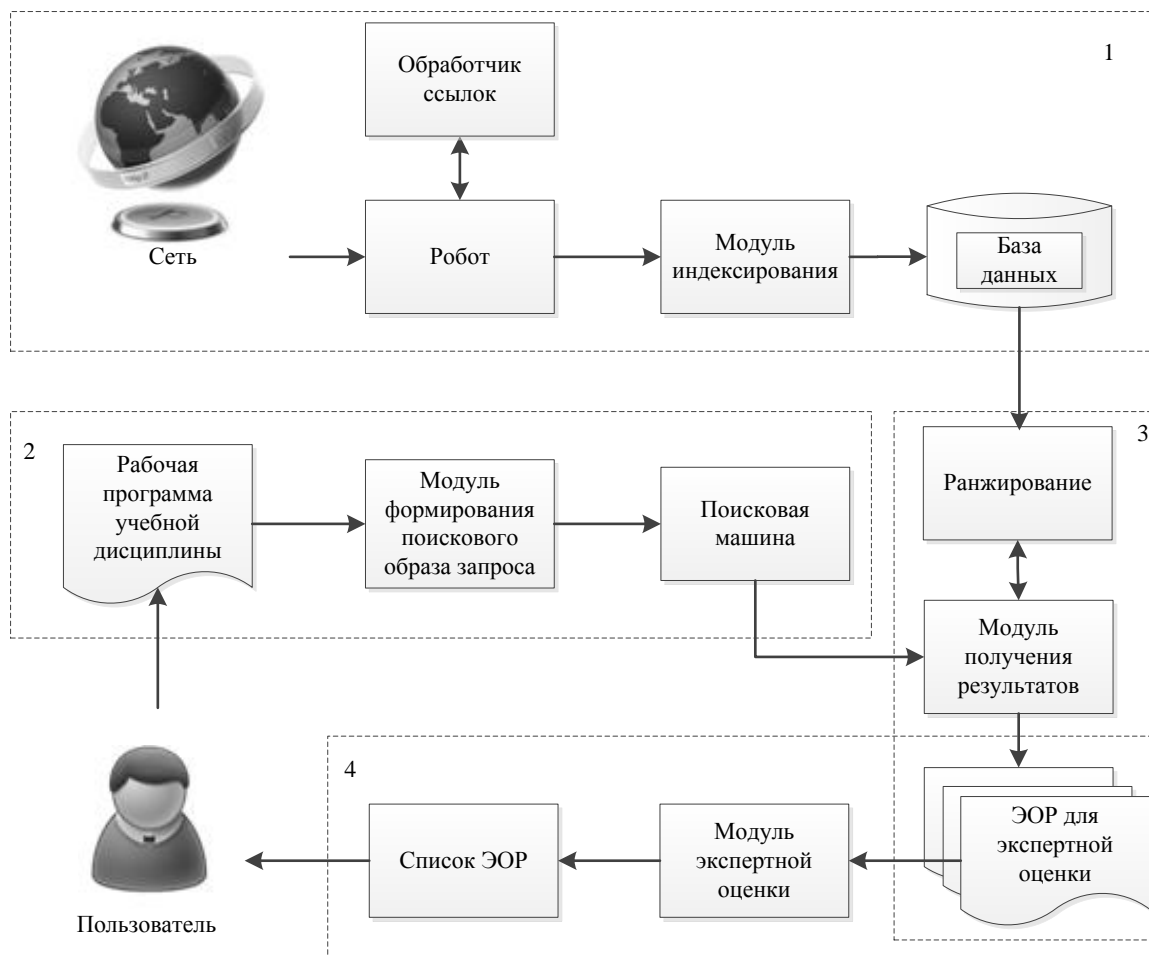


Рис.1. Архитектура системы поиска и оценки ЭОР

На основе оценок релевантности определяется множество результатов, которое затем возвращается для построения интегрированной экспертной оценки (блок 4 на рис.1) и получения пертинентного списка [5] ЭОР.

При реализации поисковой подсистемы также должны быть решены следующие задачи:

1. Определение периодичности поиска обновлений.
2. Разработка механизма проверки временной актуальности хранимых данных.

3. Выделение группы факторов для нахождения внутренней авторитетности рассматриваемого ресурса.

Пусть $D = \{d_1, d_2, \dots, d_n\}$ – множество учебных дисциплин. Каждая дисциплина имеет множество разделов P , связанных, в свою очередь, с множеством ключевых слов K . Практическая информативность определяется чаще всего при помощи коллокаций $C = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$, то есть групп термов (словосочетаний), имеющих признаки синтаксически и семантически целостной единицы. Следовательно, для оценки эффективности поиска с позиции содержательной значимости необходимо решить практическую задачу семантической оптимизации запроса, заключающуюся в построении базовых нечетких шаблонов коллокаций в контексте рассматриваемой дисциплины.

Рабочие программы российских вузов представляют собой частично структурированный текст, который отражает предметную область и содержит дополнительную информацию по учебному процессу с повторяющимися блоками. Последнее обуславливает низкую эффективность применение статистических методов для выделения ключевых слов методом Ципфа и последующего формирования терминологических конструкций мерами t-score и MI-test [6].

Преодоление этой проблемы видится в использовании лингвистических методов [7]. Для семантического анализа текста рабочей программы необходимо создание формальной унифицированной структуры текста [8]. При этом именно типы и расположения полей в документе, из которых извлекается текстовая информация, определяют смысл и связи этой информации с другой информацией в документе.

Разрабатываемая грамматика рабочей программы сводима к праволинейной контекстно свободной грамматике в связи с выбором узкоспециализированной области естественного языка.

В процессе поиска построенная по рабочей программе выборка рассматривается в качестве эталонного текста. С применением методов лингвистического анализа к поисковому запросу формируется представление текста запроса. По нормальным формам словоупотреблений выполняется выборка данных из специальной структуры данных, содержащей информацию о словоупотреблениях в текстах коллекции документов, в которой осуществляется поиск. Эта структура данных содержит информацию о текстах документов в соответствии с представлением текста.

Анализ содержания рабочей программы образовательной дисциплины, который позволит не только определить ассоциативные связи между ключевыми словами, необходимые для оценки пертинентности, но и найти их весовые коэффициенты для уточнения значения алгоритмической релевантности по завершению информационного поиска.

Таким образом, полнота запроса на поиск материалов по дисциплине d_i ($i = \overline{1, n}$) обеспечивается за счет определения множества:

$$PKd_i = \{p_1 = \{k_{11}, k_{12}, \dots, k_{1l_1}; c_{11}, c_{12}, \dots, c_{1r_1}\}, p_2 = \{k_{21}, k_{22}, \dots, k_{2l_2}; c_{21}, c_{22}, \dots, c_{2r_2}\}, \dots, p_m = \{k_{m1}, k_{m2}, \dots, k_{ml_m}; c_{q1}, c_{q2}, \dots, c_{qr_q}\}\}$$

Следует отметить, что $l_1, l_2, l_m; r_1, r_2, r_q \in N$ определяют число элементов каждого подмножества p_j ($j = \overline{1, m}$) множества разделов P дисциплины d_i .

Основные компоненты системы имеют следующее назначение (рис. 2):

1. Интегратор экспертных оценок – ядро системы, обеспечивающее взаимодействие между базой знаний о предметной области и блоком математического моделирования для поддержки необходимых пользователю решений.
2. Блок математического моделирования интегрированных экспертных оценок реализует метод анализа иерархий со статистической обработкой.
3. Подсистема анкетирования экспертов организует работу с удаленными пользователями-экспертами и реализует интерфейс анкетирования.
4. Подсистема формирования и обработки анкет обеспечивает систематизацию первичной информации на основе статистического и анализа и преобразование данных в формализованные формы с последующим формированием базы знаний предметной области на основе базы анкет.
5. Подсистема обратной связи с пользователями реализует интерфейс взаимодействия конкретных пользователей с базой знаний системы.
6. Подсистема формирования рекомендаций по принятию оптимальных решений выполняет интерпретацию результатов обработки пользовательских запросов.
7. Поисковая подсистема формирования базы знаний предметной области.

Результаты интегрированной экспертной оценки позволят формировать список актуальных электронных ресурсов либо их печатных

аналогов, рекомендуемых для обновления книжного фонда библиотеки и учебно-методических комплексов дисциплин с целью поддержки качества образовательного процесса и содействия интеграции научного, образовательного и инновационного процессов в вузе.

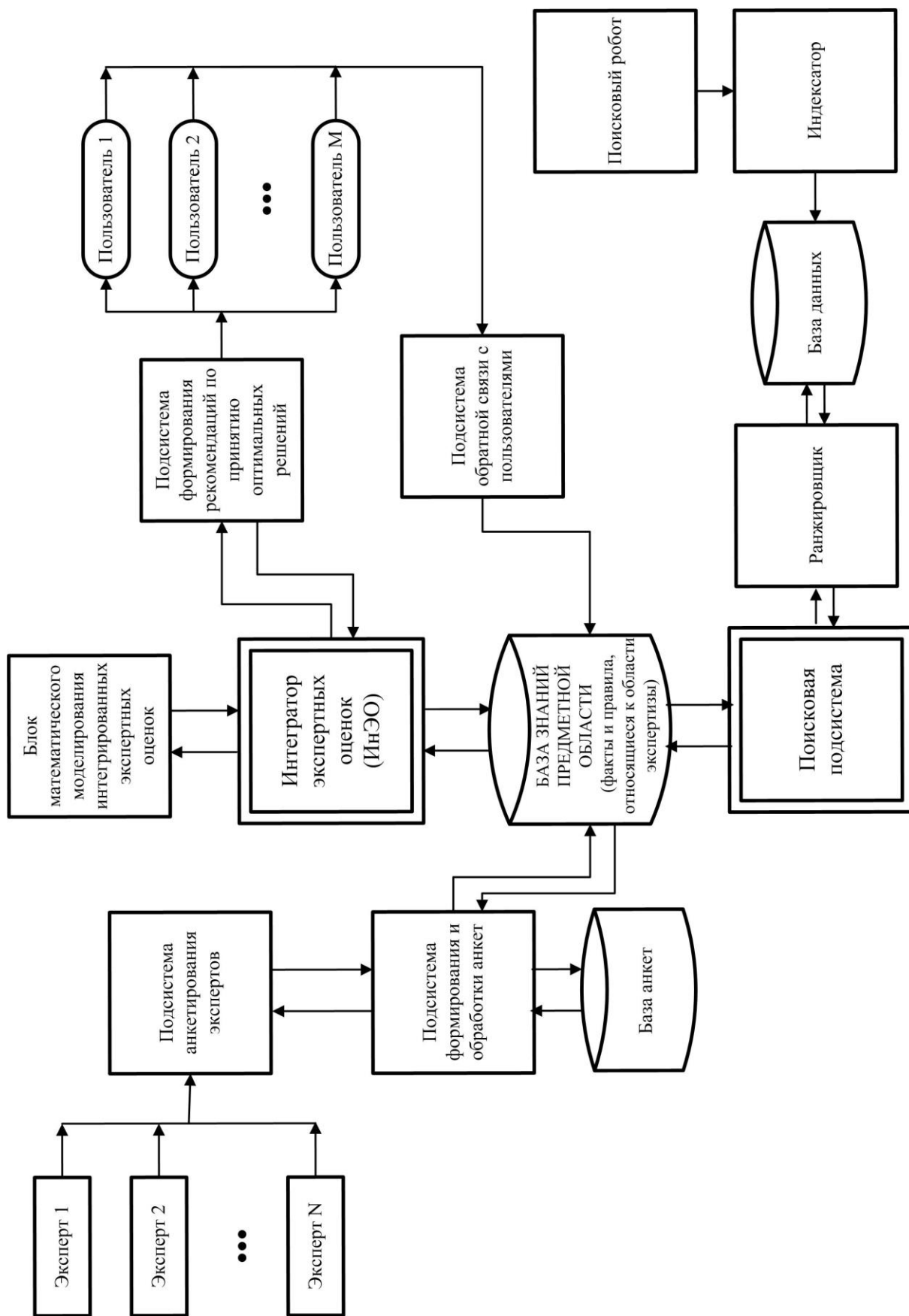


Рис. 2. Модульно-функциональная структура подсистемы формирования интегрированных экспертных оценок

Литература

1. Гринченков Д.В., Куций Д.Н. Методологические, технологические и правовые аспекты использования электронных образовательных ресурсов // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2013. № 2 (171). С. 118-123.
2. Гринченков Д.В., Куций Д.Н. Принципы построения программного продукта для поддержки процесса принятия решений на основе интегрированных экспертных оценок // Журнал «Известия вузов. Электромеханика». №5. 2012. С. 69-73.
3. Мартемьянов, Ю.Ф. Экспертные методы принятия решений: учеб. пособие / Ю.Ф. Мартемьянов, Т.Я. Лазарева. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 80 с.
4. Мыльник В.В., Титаренко Б.П., Волочиенко В.А. Исследование систем управления: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М: Академический Проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2003. – 352 с.
5. Кристофер Д. Маннинг, Прабхакар Рагхаван, Хайнрих Шютце. Введение в информационный поиск. Вильям, 2011. – 528 с.
6. Гринченков Д.В., Куций Д.Н. К вопросу о выделении ключевых слов при обработке содержания рабочих программ образовательных дисциплин // Традиции русской инженерной школы: вчера, сегодня, завтра. Сборник научных статей по проблемам высшей школы / Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2015 . С. 114-117.
7. Куций Д.Н. К вопросу о многоуровневой аналитической обработке текстов на естественном языке [Электронный ресурс] // Информационно-телекоммуникационные системы и технологии : сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф., г. Кемерово, 16-17 окт. 2015 г. / Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т.Ф. Горбачева - Кемерово, 2015. - Режим доступа : <http://sibscience.ru/page/ITSIT-2015/ITSIT/3-Prikladnye-informacionnye-tehnologii/3043.pdf>.
8. Альфред В. Ахо, Джон Хопкрофт, Джеффри Д. Ульман. Структуры данных и алгоритмы. – Вильям, 2000. – 384 с.