ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЙТИНГА ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ НА ОСНОВАНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

DEFINITION OF THE RATING OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS BASED ON THE BASIS OF THE RESEARCH ACTIVITY OF STUDENTS

УДК 004.4

Галеев Ильдар Хамитович, кандидат технических наук, доцент кафедры Автоматизированные системы обработки информации и управления», Казанский национальный исследовательский технический университет, Казанский авиационный институт им. А. Н. Туполева, Россия, г. Казань

Исламова Сания Альферовна, студентка, 2 курс, факультет «Институт компьютерных технологий и защиты информации», Казанский национальный исследовательский технический университет, Казанский авиационный институт им. А. Н. Туполева, Россия, г. Казань

Гайнутдинова Алсу Маратовна, студентка, 2 курс, факультет «Институт компьютерных технологий и защиты информации», Казанский национальный исследовательский технический университет, Казанский авиационный институт им. А. Н. Туполева, Россия, г. Казань

Самсонов Сергей Олегович, студент, 2 курс, факультет «Институт компьютерных технологий и защиты информации», Казанский национальный исследовательский технический университет, Казанский авиационный институт им. А. Н. Туполева, Россия, г. Казань

Galeev Ildar Khamitovich

Islamova Sania Alferovna

Gainutdinova Alsu Maratovna

Samsonov Sergey Olegovich

Аннотация

В настоящее время рейтинги образовательных услуг стали одним из главных оцениваемых атрибутов при выборе места обучения. И, несмотря на то, что ни один критерий рейтинга не может предоставить четкой картины – это средство определяет социальную действительность. Первоочередным и главным показателем качества и эффективности обучения студентов является плодотворность их деятельности по разным направлениям, среди которых научная активность, учебный рейтинг и коммерциализация. Важнейшим фактором успеха образовательного заведения на конкурентном рынке является его признание и репутация на национальных и международных образовательных поприщах. В этом процессе рейтинг университета может не только повысить привлекательность для абитуриентов, но также и для инвесторов и государства, которые могут обеспечить учреждение дополнительными грантами и субсидиями.

Цель работы заключается в разработке системы анализа и формирования рейтинга высших учебных заведений, на основе публикационной активности обучающихся в них студентов.

Annotation

Currently, ratings of educational services have become one of the main assessed attributes when choosing a place of study. And, despite the fact that no rating criterion can provide a clear picture, this tool determines social reality. The primary and main indicator of the quality and effectiveness of student learning is the fruitfulness of their activities in various areas, including scientific activity, educational rating and commercialization. The most important factor in the success of an educational institution in a competitive market is its recognition and reputation in national and international educational fields. In this process, the rating of the university can not only increase the attractiveness for applicants, but also for investors and the state, which can provide the institution with additional grants and subsidies.

The purpose of the work is to develop a system for analyzing and forming a rating of higher educational institutions, based on the publication activity of students studying in them.

Ключевые слова: рейтинг, автоматизированная информационная система, публикационная активность, научно-исследовательская деятельность, нормализация, программный продукт.

Keywords: rating, automated information system, publication activity, research activities, normalization, software.

Данные о публикационной активности содержаться в Научной Электронной Библиотеке (НЭБ) eLibrary.ru. Публикационная активность является важным критерием оценки деятельности научных сотрудников, преподавателей и студентов. В НЭБ рассчитываются рейтинги научных журналов [1, 317; 2, 93; 3, 17]. К сожалению, в НЭБ не реализован расчет рейтингов университетов [4, 768].

Проектируемый прототип автоматизированной информационной системы (АИС) предназначен для автоматического расчёта публикационной части научно исследовательской деятельности (НИД) студентов с целью последующего определения рейтинга высших учебных заведений (вузов).

Для анализа предметной области взяты три группы студентов из разных вузов Казани – так же, при необходимости, в выборку предоставляемых системе данных можно добавить и сведения о других вузах, так как количество проверяемых учреждений не ограничено и определяется пользователем. В качестве характеристики для сравнения используются все критерии НИД студентов за последний год, предоставленных самим студентом в виде анкеты и подтверждающих данных.

Для тестирования данного прототипа рассматривается три потока студентов второго курса магистратуры Института компьютерных технологий и защиты информации Казанского Национального Исследовательского Технического Университета Казанского Авиационного Института им. А. Н. Туполева (ИКТЗИ КНИТУ-КАИ), Факультета Технологий Легкой Промышленности и Моды

Казанского Национального Исследовательского Технологического Университета Казанского Химико-Технологического Института (ФТЛПМ КНИТУ КХТИ) и Института Информационных Технологий и Интеллектуальных Систем Казанского Федерального Университета (ИТИС КФУ). Выбор магистрантов второго курса обусловлен тем, что у данной категории студентов, в общем случае, будут более высокие показатели по НИД, чем у студентов младших курсов. Анализ может проводиться по любому набору показателей публикационной активности, хранящихся в НЭБ.

В системе производится нормализация показателей публикационной активности с помощью соотношения (1) – метод линейной нормализации. Это необходимо для приведения всех показателей к одному диапазону и для лишения их единицы измерения.

$$y(x) = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}, (1)$$

где x - текущее значение критерия, x_{min}- минимальное значение критерия, x_{max}- максимальное значение критерия. Таким образом данные приведены к одному диапазону [0; 1].

Так как не все критерии являются значимыми, в некоторых случаях определённый набор значений будет неинформативным. Тогда целесообразно присвоить количественную меру значимости каждому критерию — весовые коэффициенты.

В общем случае вес критериев будет изменяться в диапазоне [-1; 1]. Таким образом, критерии могут иметь положительное значение — такие критерии максимизируют значение рейтинга вуза. Например, положительный вес будут иметь такие параметры, как: число публикаций в Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), число цитирований из публикаций, входящих в ядро РИНЦ. В случае если критерий не представляет интерес исследования и является неинформативным, то весовой коэффициент приравнивается к нулю. Отрицательные коэффициенты ведут к снижению величины рейтинга. Например, такие параметры, как: число соавторов, число самоцитирований.

Следующим шагом алгоритма определения рейтинга является непосредственное вычисление рейтинга конкретного вуза по следующей формуле:

$$S = \sum_{i=1}^{n} x_i \cdot \lambda_i \ , (2)$$

где x_i— значение i-го критерия, λ_i— вес i-го критерия, n — количество критериев.

Для реализации рейтинга публикационной активности студентов был выбран язык программирования C# с использованием библиотек для работы с системой управления базами данных (СУБД) Microsoft Access. Для реализации интерфейса программы использовалась технология Windows Forms, работа с базой данных осуществлялась с помощью СУБД Microsoft Access. Разработанное приложение предоставляет пользователю следующий функционал:

- Ведение базы данных. Позволяет по мере необходимости редактировать данные студентов, обновлять данные об их успеваемости и достижениях в НИД;
- Настройка коэффициентов. Реализует возможность быстрой и удобной настройки коэффициентов для последующего расчёта рейтинга;
- Сортировка. Позволяет отсортировать студентов в сформированном в рейтинге как по убыванию, так и по возрастанию;

Инфологическая модель базы данных содержит следующие сущности:

- Вуз – содержит наименование вуза
- Институт – содержит наименование института и привязку к вузу
- Кафедра – содержит наименование кафедры и привязку к институту
- Группы – содержит номер группы и привязку к кафедре
- Студенты – содержит информацию о студентах и включает в себя в соответствующих полях номер студенческого билета в качестве уникального идентификатора студентов в проектируемой базы данных (БД), а также информацию о номере группы, в которой обучается студент, его ФИО, институт и кафедру, на которых обучается студент, и его контактный Email для рассылки запросов и уведомлений. Вся указанная информация является внутренней и

содержит необходимые и достаточные для функционирования проектируемой АИС данные о студентах.

- Успеваемость и достижения – содержит информацию об успеваемости каждого студента по годам и семестрам, а также сведения о его достижениях в области НИД. Является внутренней закрытой информацией университета.
- Коэффициенты – содержит информацию об устанавливаемых по умолчанию значениях коэффициентов, необходимых для расчётов места студента в рейтинге. Является внутрепрограммной информацией.

Инфологическая модель в виде ER-диаграммы представлена на рисунке 1.

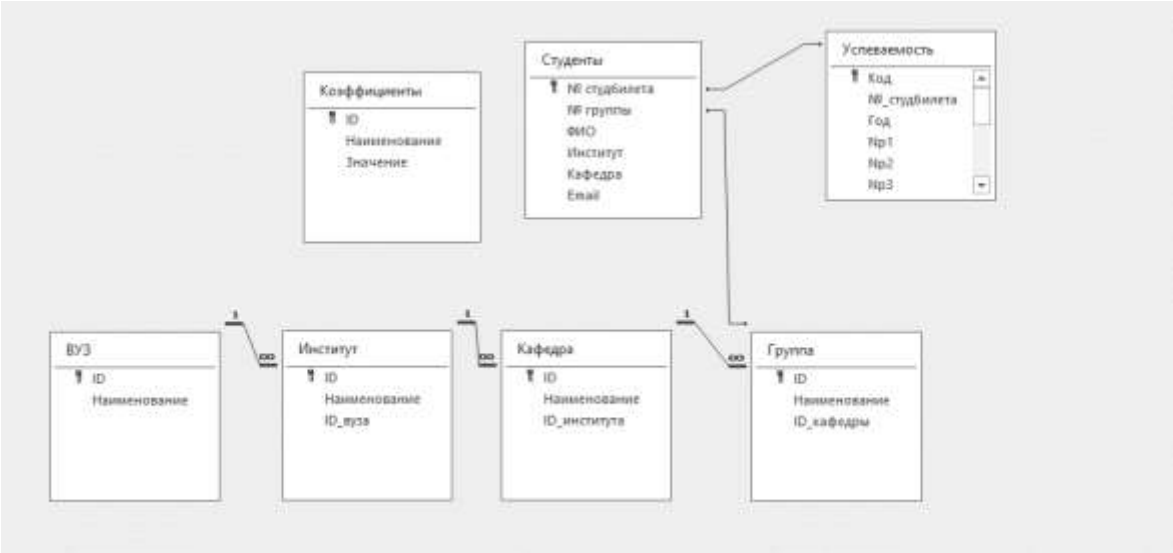

Рисунок – 1. Логическая схема базы данных

На рисунке 2 схематично изображен бизнес-процесс расчета рейтинга вузов с использованием средств автоматизации. В качестве первого участника процесса выбран пользователь системы, а второго – сама система с ответом на действия пользователя. Разработка программного продукта производится на основании данной диаграммы.

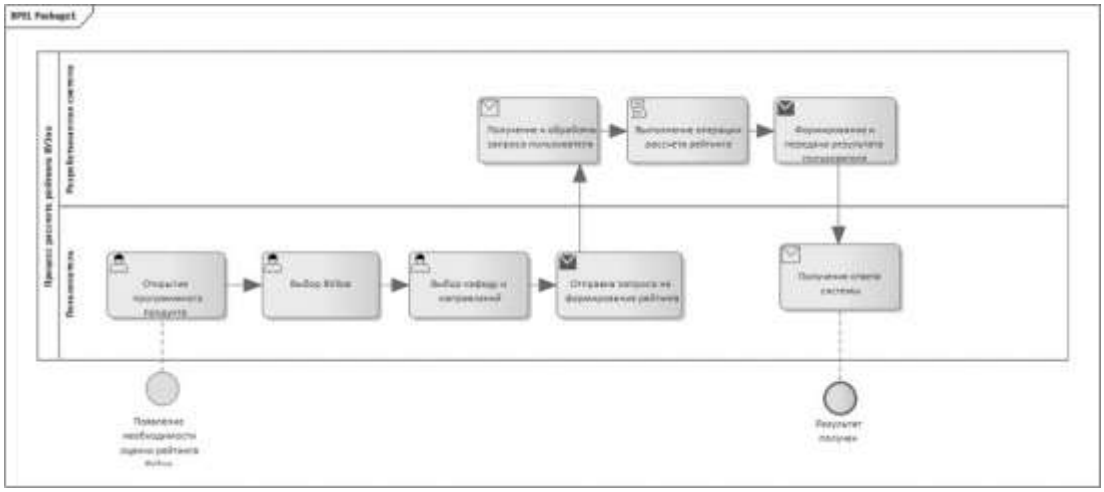

Рисунок – 2. Диаграмма бизнес-процесса

Стартовая страница пользовательского интерфейса отображает перечень студентов всех вузов с возможностью фильтрации по вузу, институту, кафедре и группе, а также сортировки по значениям каждого атрибута – окно представлено на рисунке 3.

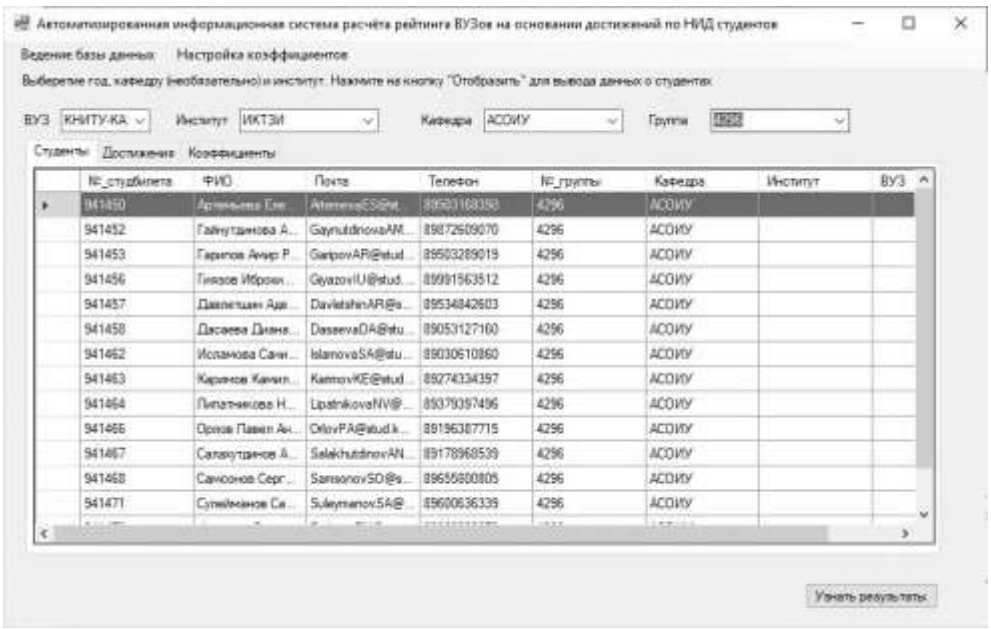

Рисунок – 3. Форма просмотра информации о студентах вуза

На рисунке 4 представлена форма просмотра достижений студентов, так же с возможностью сортировки и фильтрации.

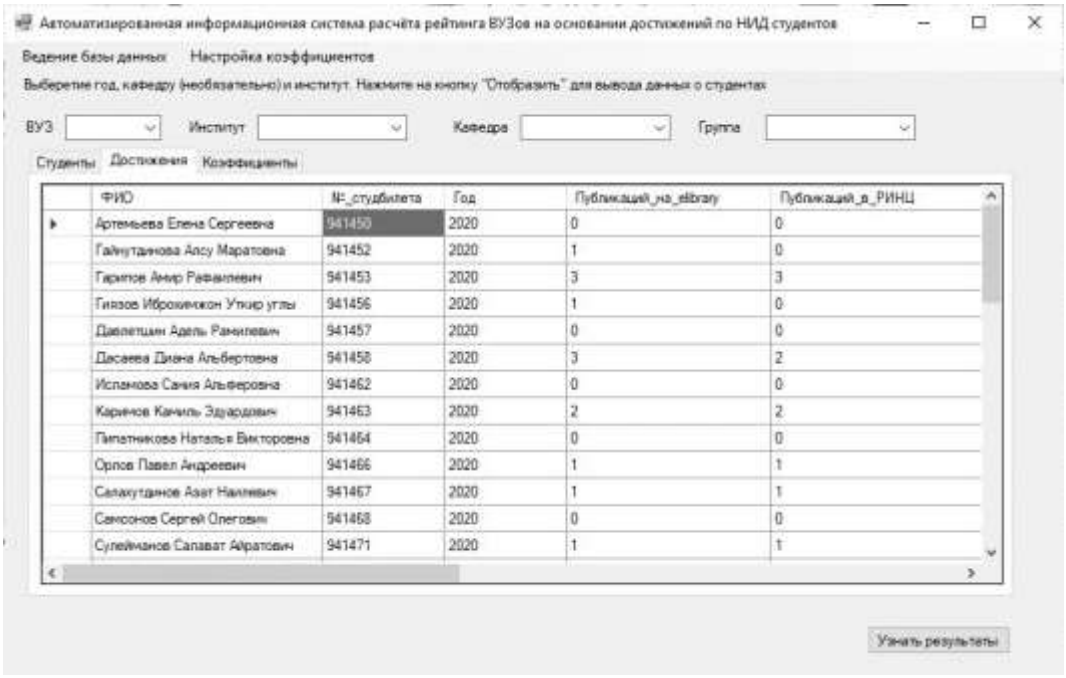

Рисунок – 4. Форма просмотра достижений студентов

На рисунке 5 представлена форма просмотра коэффициентов (весов) для каждого критерия оценки научно исследовательской деятельности студентов.

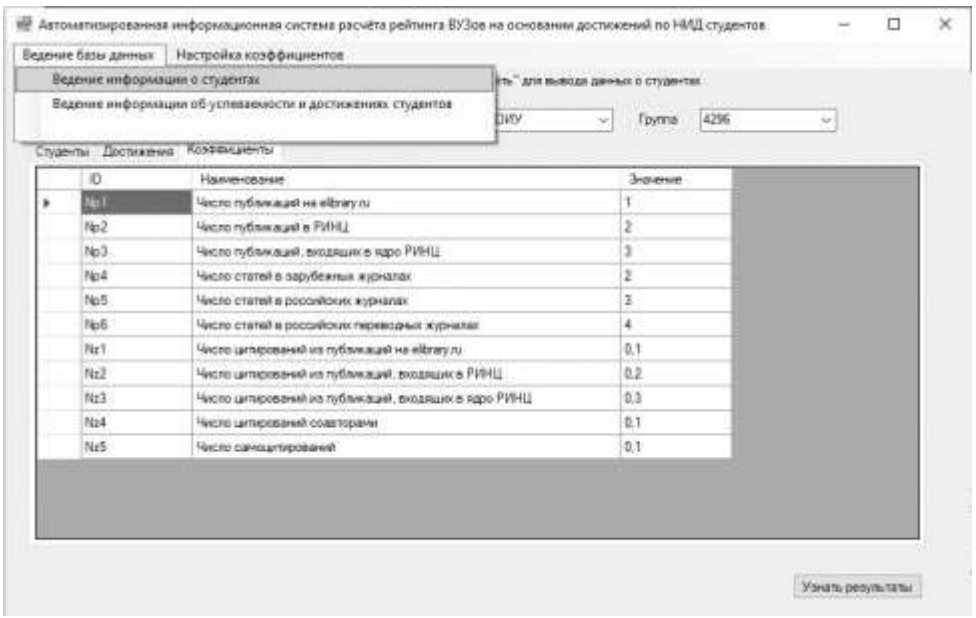

Рисунок – 5. Форма просмотра коэффициентов критериев оценки студентов

Помимо просмотра собранной базы, программный продукт предоставляет возможность заполнения базы данных не только из Microsoft Access, но и напрямую в программе. Для заполнения данных необходимо выбрать вкладку «Ведение базы данных», расположенную в верхней части окна и перейти в форму

ввода данных (рисунок 6, 7), посредством выбора необходимого пункта раскрывающегося меню.

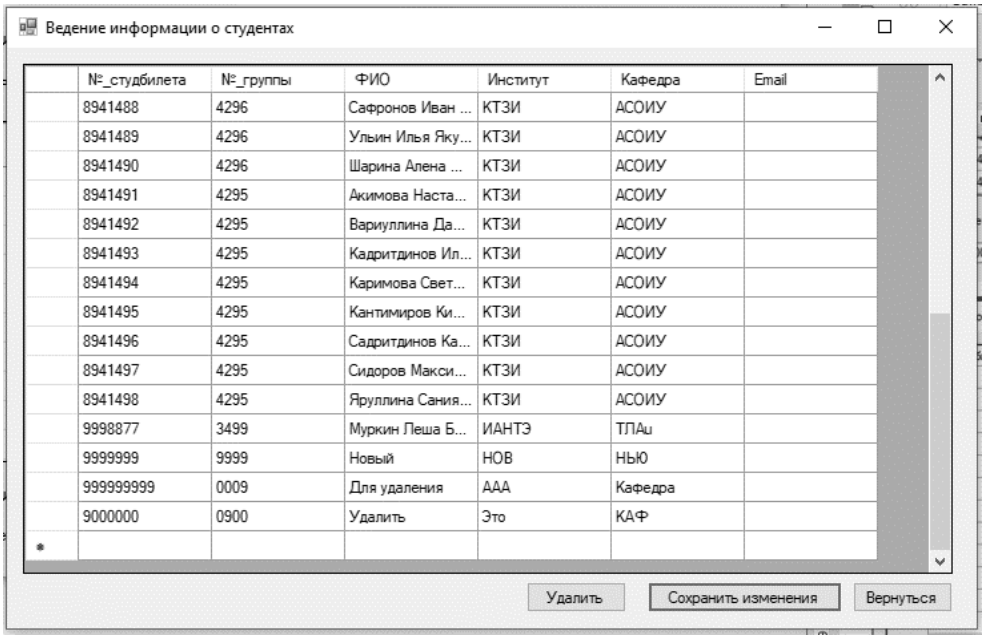

Рисунок – 6. Форма ввода личных данных о студентах

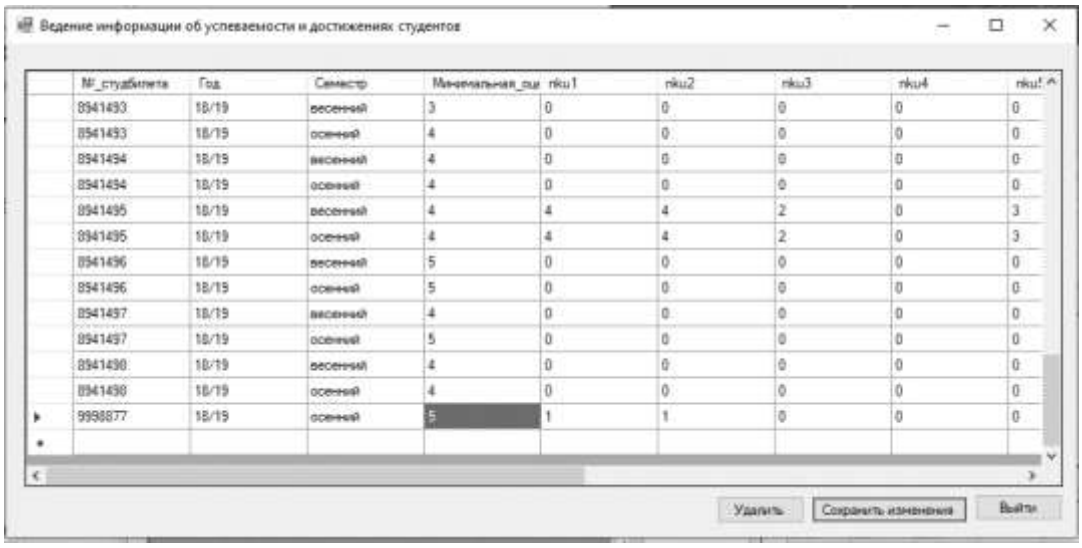

Рисунок – 7. Форма ввода данных о достижениях студентов

Также есть возможность изменения весов критериев оценки студентов, для этого необходимо выбрать вкладку «Настройка коэффициентов» в верхней части окна и в открывшемся окне редактировать необходимые данные.

Результатом работы данной программы является определение рейтинга вузов на основе выборки данных о научной исследовательской деятельности студентов. Для решения данной задачи необходимо вызвать функцию «Узнать

результаты» в нижней части окна. Ответом системы на данной действие будет отображение формы с результатами запроса – рисунок 8.



Рисунок – 8. Форма просмотра результатов запроса

В результате работы был сформирован пользовательский интерфейс, интуитивно понятный и удобный для работы пользователей.

Стартовая страница содержит пункты для выбора, после нажатия на которые происходит открытие окна, соответствующего выбранному пользователем пункты меню. Данные окна содержат информацию о рейтинге, поля для изменения данных весов, функциональные кнопки.

При помощи данных, размещенных на ресурсе eLIBRARY.RU получены данные о публикационной активности, на основе которых проведён анализ научной активности обучающихся и сотрудников вузов города Казани.

Система, разработанная в ходе работы, может применяться для вычисления рейтинга учебных заведений с использованием данных, собранных электронной библиотекой eLIBRARY.RU.

Достоинство полученной системы заключается в рассмотрении всех параметров, предоставляемых ресурсом eLIBRARY.RU, и возможность изменения весов критериев для анализа с различных точек зрения их информативности.

Литература

1. Галеев И.Х. Динамика развития международного электронного журнала «Образовательные технологии и общество» // Международный электронный журнал "Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society)" - 2007. - V.10. - №1. - С.315-328. - ISSN 1436-4522.
2. Галеев И.Х. Научный журнал в информационном пространстве // Высшее образование в России. - 2009. - № 3. – С. 92 – 95.
3. Галеев И.Х. Информационно-образовательное пространство России и «перечень» журналов // Высшее образование в России. - 2009. - № 10. – С. 15 - 23.
4. Галеев И.Х. Анализ юзабилити системы SCIENCE INDEX* [организация] // Международный электронный журнал "Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society)" - 2015. - V.18. - №4. - С.767-779. - ISSN 1436-4522.
5. SQL Учебник: Самостоятельное обучение для веб разработчиков. [Электронный ресурс]. URL: https://schoolsw3.com/sql/index.php (дата обращения: 01.04.2021).
6. MySQL и C# - работаем с базой данных. Запросы SELECT: Программирование на C, C# и Java. [Электронный ресурс]. URL: https://vscode.ru/prog-lessons/mysql-c-sharp.html (дата обращения: 03.04.2021)

Literature

1. Galeev I.Kh. Dynamics of development of the international electronic journal "Educational Technologies and Society" // International electronic journal "Educational Technology & Society" - 2007. - V.10. - No. 1. - C.315-328. - ISSN 1436-4522.
2. Galeev I.Kh. Scientific journal in the information space // Higher education in Russia. - 2009. - No. 3. - P. 92 - 95.
3. Galeev I.Kh. Information and educational space of Russia and the "list" of journals // Higher education in Russia. - 2009. - No. 10. - P. 15 - 23.

4. Galeev I.Kh. Usability analysis of SCIENCE INDEX * [organization] // International electronic journal "Educational Technology & Society" - 2015. - V.18. - No. 4. - C.767-779. - ISSN 1436-4522.
5. SQL Tutorial: Self-paced training for web developers. [Electronic resource]. URL: https://schoolsw3.com/sql/index.php (date accessed: 01.04.2021).
6. MySQL and C # - working with a database. SELECT Queries: Programming in C, C #, and Java. [Electronic resource]. URL: https://vscode.ru/prog-lessons/mysql-c-sharp.html (date accessed: 04/03/2021)