

СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБРАЗЦА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА УНИВЕРСАЛЬНОЙ РЕЙТИНГОВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ (УРИС)

В данной статье рассматривается архитектура экспериментального образца программно-аппаратного комплекса и сценарии его использования. Методы, применяемые в УРИС, позволяют единообразно определять рейтинг студента независимо от формы обучения, специальности (направления), года выпуска, вуза.

Ключевые слова: универсальная рейтинговая информационная система (УРИС), балльно-рейтинговая система, оценка качества образования вуза, оценка эффективности пары преподаватель – студент, экспериментальный образец универсальной информационной рейтинговой системы.

USE CASES FOR UNIVERSAL RATING INFORMATION SYSTEM (URIS)

This article describes the architecture of the experimental sample of hardware and software use cases. The methods used in the URIS, allow to rank students uniformly regardless of training form, speciality, graduation year, and university.

Keywords: universal rating information systems (URIS), education quality assessment of university, performance evaluation of pair teacher – student, experimental model of universal information rating system.

Объектом исследования являются высшие учебные заведения. Предметом исследования является успеваемость студентов [11]. Целью исследования является межвузовское сравнение успеваемости студентов. В данной статье рассмотрена модель межвузовского исследования успеваемости на основе среднеарифметического рейтинга УРИС-направления, за основу расчета взяты простая формула УРИС и абсолютная методика расчета. Данный подход может быть использован для обработки информации для задач управления социальными и экономическими системами на примере высшего учебного заведения. Переход к образовательным стандартам 3-го поколения не внес корректив в математическую модель УРИС [3].

Методика расчета среднего балла лишена весовых коэффициентов, что затрудняет понимание вклада обучаемого в процесс образования [2].

Алгоритм обработки данных включает в себя

¹ Преподаватель АНО ВО «Российский новый университет».

математическую модель, в которую входят четыре вида рейтингов [9] и две методики расчета [7] на основании трех формул для расчета рейтинга [12]. Математические методы расчета основных видов рейтинга студентов в универсальной рейтинговой информационной системе подробно рассмотрены в статьях [4; 5].

Разработан экспериментальный образец программно-аппаратного комплекса УРИС (ЭО ПАК УРИС) [10], включающий два контура: внутренний и внешний. Ключевое различие между контурами – наличие или отсутствие персональных данных, согласно требованиям ФЗ 152. Контур различаются преднастроенными сценариями работы, например внутренний контур ориентирован на обеспечение целостности и непротиворечивости данных в первоисточнике, в то время как внешний контур ориентирован на получение результатов расчета рейтинга и принятие решений.

Простая формула рейтинга УРИС

Простая формула (1) использует минимально необходимый набор данных для расчета рей-

тинга [1]. Реализация весового коэффициента, основанного на количестве часов, прозрачна и понятна как для студентов, так и для преподавателей [6].

$$R = \frac{1000}{S} \sum_{j=1}^n h_j \times c_j, \quad (1)$$

где R – рейтинг студента;

h_j – оценка за аттестацию;

c_j – количество часов (кредитов – зачетных единиц), пройденных по аттестации. В случае текущего рейтинга, количество часов, пройденных до семинара или иного рубежа оценивания;

S – общее количество часов (кредитов – зачетных единиц), отведенное в учебном плане на изучение всех дисциплин.

Переход на учебные планы III поколения и учет времени по кредитно-модульной системе не повлиял на математическую модель УРИС [11].

Итоговые формулы рейтинга УРИС

Итоговая формула, состоящая из двух частей (2), (3), требует расширенного набора данных для расчета, она применяется для выпускников, прошедших все необходимые аттестации. Итоговый рейтинг призван показать объективный вклад студента в выполнение всех возложенных на него обязательств.

$$R_o = \frac{1}{N} \left(R \times N_T + 1000 \times \left(h_{ГЭК} \times N_{ГЭК} + h_{ГЭК} \times N_{ГЭК} + \sum_i h_{Пi} \times N_{Пi} \right) \right), \quad (2)$$

$$N = N_T + N_{ГЭК} + N_{ГЭК} + \sum_i N_{Пi}, \quad (3)$$

где R_o – итоговый рейтинг за всё время обучения;

$h_{Пi}$ – оценка за i -ю практику;

$h_{ГЭК}$ – оценка государственного экзамена;

$h_{ГЭК}$ – оценка защиты дипломной работы (проекта);

N_T – число недель к теоретическому обучению;

$N_{Пi}$ – число недель i -й практики;

$N_{ГЭК}$ – число недель на подготовку и сдачу ГЭ;

$N_{ГЭК}$ – число недель на подготовку и защиту дипломной работы (проекта);

N – общее число недель на обучение.

Виды рейтингов и методики расчета по основным видам

1. Текущий рейтинг.

1.1. Абсолютный. Данный вид рейтинга необходим для оценки успеваемости и повышения стимула студентов в течение семестра. В основу входит введение дополнительного вида аттеста-

ций, не учтенного в учебном плане; для подсчета используется «простая формула УРИС» (1). За счет введения отдельного вида аттестации, текущий рейтинг не принимает участия в формировании семестрового, суммарного и итогового рейтингов. Отлично подходит для школ, колледжей и вузов, так как дает возможность оценить вклад учеников в процессе классной работы.

1.2. Относительный. Этот вид рейтинга необходим для оценки не только успеваемости, но и посещаемости. В основу входит абсолютный рейтинг, за вычетом показателя пропущенных аудиторных занятий.

2. Семестровый (курсовой) рейтинг.

2.1. Абсолютный. Такой вид рейтинга необходим для оценки успеваемости по итогам промежуточной (семестровой) сессии. Рассчитывается по «простой формуле УРИС» (1); позволяет сопоставить рейтинг студентов внутри группы по итогам сессии [8]. Анализируя полученные результаты, можно оценить успеваемость студентов и, при необходимости, определить меры по улучшению качества преподавания.

2.2. Относительный. Подобный вид рейтинга учитывает успеваемость и посещаемость по итогам семестровой сессии. По дисциплине учитывается количество посещённых аудиторных занятий, количество времени на домашнюю подготовку, а также время на семинарские и практические занятия согласно учебному плану.

Для расчета рейтинга учитывается реальное количество академических часов аудиторных занятий, посещенных студентом. Количество часов на домашнюю подготовку при данной методике расчета не меняется и равняется 100% от учебного плана.

3. Суммарный рейтинг (за несколько лет или за всё время обучения).

3.1. Абсолютный. Данный вид необходим для использования внутри вуза и просмотра распределения студентов в группе по сумме семестровых рейтингов. Анализ полученных данных позволяет выделить лидеров в группе за рассматриваемый период обучения.

3.2. Относительный. Этот вид рейтинга необходим для учета как успеваемости, так и посещаемости по итогам семестровой сессии. Полученный результат дает наглядную аналитическую картину о лидерах в группе, что является неотъемлемой частью при мотивации учащихся.

4. Итоговый рейтинг – рейтинг, рассчитываемый по окончании высшего учебного заведения, определяющий вклад студента в изучение дисциплин. Основными пользователями данного рейтинга должны стать работодатели, федераль-

ные органы исполнительной власти по надзору в сфере образования. Работодатель сможет оценить ответственность студента за процесс обучения. ФОИВ смогут определить, насколько эффективно использовались государственные средства в рамках подготовки квалифицированных кадров.

4.1. Абсолютный. Рассматриваемый вид рейтинга рассчитывается по окончании обучения; является суммой абсолютных семестровых рейтингов с результатами преддипломной практики, сдачей государственных экзаменов и оценкой, полученной за защиту дипломной работы (2), (3).

4.2. Относительный. Настоящий вид рейтинга учитывает успеваемость и посещаемость сту-

дента; рассчитывается по окончании обучения; является суммой относительных семестровых рейтингов с результатами преддипломной практики, сдачей государственных экзаменов и защитой дипломной работы (2), (3).

ЭО ПАК УРИС

Архитектура

ЭО ПАК УРИС состоит из следующих компонент:

- компонента извлечения, преобразования и загрузки данных;
- хранилище данных;
- система управления;
- АРМ оператора.

Пример взаимодействия логических компонент изображен на рис. 1.

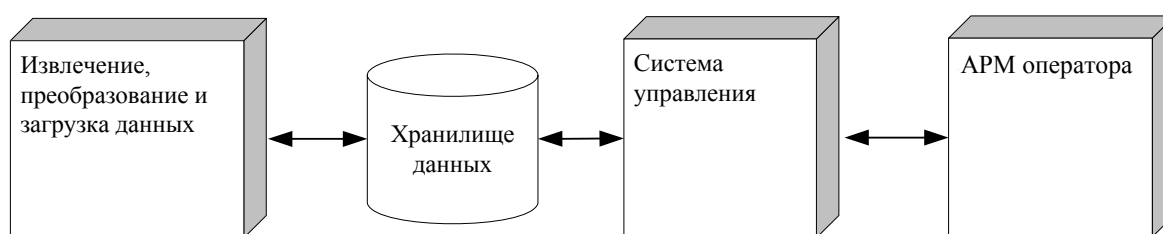


Рис. 1. Взаимодействие логических модулей ЭО ПАК УРИС

На первом этапе данные поступают в систему через компоненту извлечения, преобразования и загрузки данных (ETL), после обработки компонентой ETL данные попадают в хранилище данных, создавая уникальный вектор для каждого студента. После поступления данных в хранилище, через систему управления, взаимодействующую с веб-страницей на АРМ оператора, доступны рейтинговые оценки и аналитические срезы по ним.

Сценарии использования ЭО ПАК различными ролями оператора

Для работы с ЭО ПАК УРИС рассмотрены основные сценарии, в зависимости от роли оператора:

- студент;
- преподаватель;
- кафедра/факультет;
- вуз;
- министерство образования.

Сценарии использования внутреннего контура ЭО ПАК УРИС

Ключевыми ролями использования внутреннего контура являются:

- студент;
- преподаватель;
- кафедра/факультет.

Для каждой роли предусмотрен набор разрешенных действий.

Роль «Студент»

1. Просмотр рейтинга группы и определение своего положения.
2. Контроль оценок.
3. Форма обратной связи обнаруженных ошибок.

Форма просмотра рейтинга группы изображена на рис. 2.

Выберите группу

Фамилия Имя	Рейтинг
Мартынова Анастасия	3914
Кирпичев Юрий	3876
Козлов Олег	3837
Бужинская Людмила	3835
Собетов Кирилл	3791
Новиков Денис	3587
Орлянский Александр	3559
Микрюков Сергей	3521
Ермолаев Михаил	3338
Карпов Станислав	3271
Михеев Максим	3261
Миронов Максим	2905
Добров Иван	2664
Шидловский Степан	1233
Денисенко Денис	1062

Рис. 2. Форма отображения рейтинга группы

Форма контроля оценок с активной фильтрацией по: дисциплине, типу аттестации, оцен-

ке, семестру, количеству часов изображена на рис. 3.

Электронная зачетная книжка студента: Мартынова Анастасия

#	Дисциплина	Тип аттестации	Оценка	Семестр	Кол-во часов
Clear	Ино				
	Иностранный язык	Зачет	3	3	124
	Иностранный язык	Зачет	4	1	110
	Иностранный язык	Зачет	4	2	110
	Иностранный язык	Экзамен	4	3	124

Рис. 3. Форма контроля оценок с активной фильтрацией

Роль «Преподаватель»

1. Просмотр рейтинга ведомых групп (рис. 2).
2. Контроль оценок (рис. 3).
3. Форма обратной связи обнаруженных ошибок.

Роль «Кафедра/факультет»

1. Просмотр рейтингов ведомых групп (рис. 2) [12].
2. Аналитика эффективности пары преподаватель – студент [6].
3. Обработка обнаруженных ошибок.

Пример сценария использования внутреннего контура ЭО ПАК УРИС изображен на рис. 4.

Сценарии использования внешнего контура ЭО ПАК УРИС

Ключевыми ролями использования внутреннего контура являются:

- вуз;
- министерство образования.

Для каждой роли предусмотрен набор разрешенных действий.

Роль «Вуз»

1. Аналитические срезы по факультетам.
2. Аналитические срезы по направлениям обучения.
3. Аналитические срезы по возрастным группам.
4. Аналитические срезы по социальным группам.

Роль «Министерство образования»

1. Аналитические срезы по университетам.
2. Аналитические срезы по направлениям обучения.
3. Аналитические срезы по возрастным группам.
4. Аналитические срезы по регионам.

Пример сценария использования внешнего контура ЭО ПАК УРИС изображен на рис. 5.

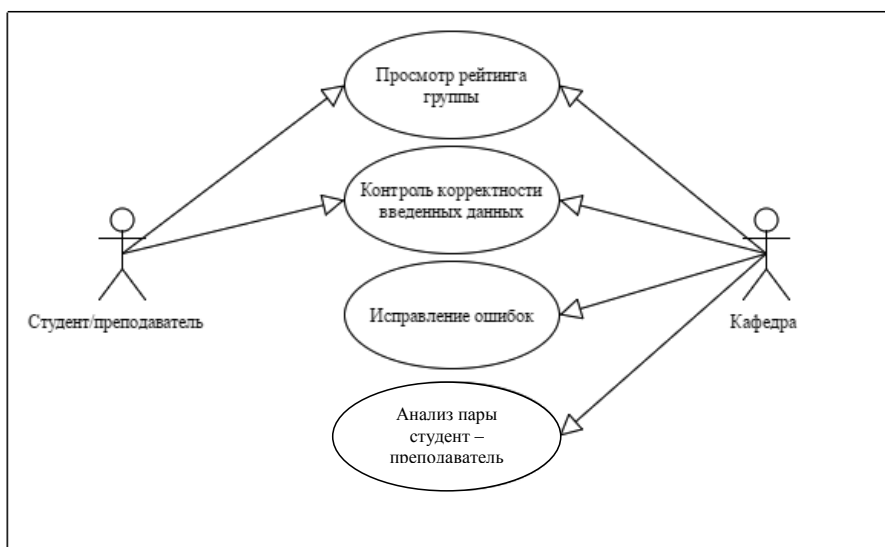


Рис. 4. Сценарии использования внутреннего контура ЭО ПАК УРИС

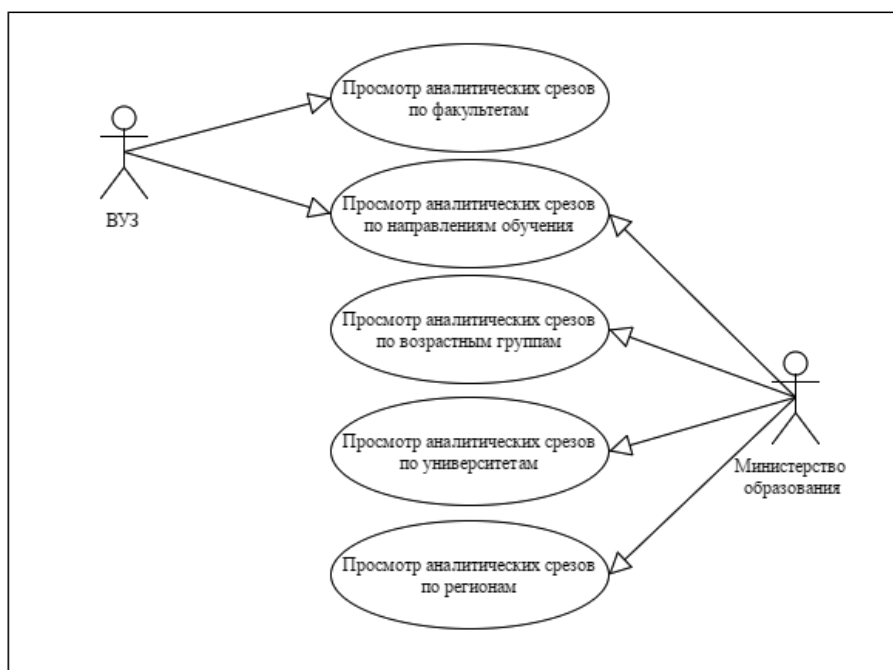


Рис. 5. Сценарий использования внешнего контура ЭО ПАК УРИС

Пример расчёта аналитического среза по направлению обучения
 Возьмем группу обучаемых по специально-

сти «Прикладная информатика, бакалавриат» и рассчитаем посеместровый рейтинг для 8 семестров обучения (рис. 6, рис. 7).

№	ФИО	1		2		3		4	
		Средний	Рейт ЗЕТ	Средний	Рейт ЗЕТ	Средний	Рейт ЗЕТ	Средний	Рейт ЗЕТ
1	Андрюшина Ирина	3,00	589	3,00	526	3,00	517	3,00	526
2	Бугаева Марина	5,00	633	5,00	633	5,00	678	5,00	633
3	Кукалева Елена	4,00	607	4,67	624	4,80	669	5,00	633
4	Петрова Анастасия	3,50	602	4,00	571	4,00	589	4,00	575
5	Расторгуев Петр	5,00	633	4,67	624	4,60	642	4,67	620
6	Романченко Ярослав	3,50	602	3,00	526	3,60	562	3,33	544
7	Собетов Кирилл	5,00	633	5,00	633	5,00	678	4,67	615
8	Тарковский Михаил	5,00	633	5,00	633	5,00	678	5,00	633
9	Хрисанов Павел	5,00	633	5,00	633	4,60	651	4,00	580

Рис. 6. Рассчитанный посеместровый рейтинг 1–4 семестров

№	ФИО	5		6		7		8	
		Средний	Рейт ЗЕТ	Средний	Рейт ЗЕТ	Средний	Рейт ЗЕТ	Средний	Рейт ЗЕТ
1	Андрюшина Ирина	3,00	445	3,00	467	3,00	485	3,00	450
2	Бугаева Марина	5,00	589	5,00	611	5,00	611	5,00	611
3	Кукалева Елена	5,00	589	4,75	593	4,67	598	4,75	598
4	Петрова Анастасия	4,50	553	3,25	503	4,00	548	3,00	450
5	Расторгуев Петр	4,75	571	4,75	593	5,00	611	4,25	553
6	Романченко Ярослав	3,75	499	4,00	530	3,67	535	3,00	450
7	Собетов Кирилл	4,00	517	4,75	593	5,00	611	5,00	611
8	Тарковский Михаил	5,00	589	4,50	584	4,00	548	4,25	544
9	Хрисанов Павел	4,00	517	5,00	611	5,00	611	5,00	611

Рис. 7. Рассчитанный посеместровый рейтинг 5–8 семестров

При таких исходных данных (рис. 6, рис. 7) средний рейтинг группы (специальности обучения), рассчитанный как среднеарифметическое, будет равен 4665. Средний балл при этом равен 4,32.

Проведем аналогичный расчёт для другого вуза (Сравниваемый вуз 2), и результаты занесем в таблицу 1.

Таблица 1

Сравнение вузов по специальности

Сравниваемый вуз 1	Сравниваемый вуз 2
Центральный федеральный округ	Центральный федеральный округ
Москва	Москва
РосНОУ	МГИУ
Направление 230700	Направление 230700
Средний балл = 4,32	Средний балл = 4,1
Рейтинг УРИС-направления = 4665	Рейтинг УРИС-направления = 4493

Таким образом, наглядно можно определить качество образования по направлению обучения в различных высших заведениях региона, федерального округа и страны в целом.

Выводы

При разработке математической модели решены проблемы различных рейтинговых систем [1]. Математическая модель дает аналитическую оценку о реальной успеваемости, на основе которой разработана единообразная оценка объективных показателей студента. В работе показана применимость к межвузовскому исследованию успеваемости при использовании УРИС.

Результатом разработки стала автоматизированная система подсчета (ЭО ПАК УРИС), которая основана на данных, хранящихся во внутренней базе данных РосНОУ. Конечный интерфейс пользователя доступен, интуитивен и понятен как студенту, так и сотруднику вуза, и не требует инсталляции на рабочую станцию дополнительного ПО. Во внутреннем контуре ЭО ПАК УРИС «электронная зачетная книжка студента» позволяет контролировать ошибку ввода оператора, что позволяет снизить риски ошибок ввода к минимуму. Перенос вычислительной нагрузки на сервер позволил использовать в качестве клиента УРИС устройства различной производительности, в том числе сотовые телефоны, ноутбуки, коммуникаторы. Реализация веб-интерфейса для просмотра результатов позволила обеспечить доступность внутри вуза. В разработке интерфейса клиентской части учитывались как доступность клиентов, использующих различные ОС, так и психологическое восприятие человека, что позволило сделать его понятным и интуитивным. Компьютерная реализация и тестирование УРИС позволили удостовериться в правильно-

сти выбора тех концептуальных положений, на которых она основана.

Литература

1. Соболев К.О. Хранилище данных универсальной рейтинговой информационной системы // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2015. – Т. 9. – № 2. – С. 74–78.
2. Соболев К.О., Брюсова В.О. Анализ студенческой успеваемости на примере кафедры информационных технологий и естественнонаучных дисциплин // Решение – 2014 : материалы Третьей Всероссийской научно-практической конференции школьников и студентов. – Пермь : Березниковский филиал Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – С. 99–101.
3. Соболев К.О. УРИС: переход к образовательным стандартам 3 поколения // Решение – 2014 : материалы Третьей Всероссийской научно-практической конференции школьников и студентов. – Пермь : Березниковский филиал Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – С. 51–53.
4. Крюковский А.С., Соболев К.О. Методы расчета для основных видов рейтинга в универсальной рейтинговой информационной системе // Наука в решении региональных проблем : сборник научных трудов с международным участием. – Выпуск 8. – Березники, 2012. – С. 185–189.
5. Крюковский А.С., Соболев К.О. Математические методы расчета основных видов рейтинга студентов в Универсальной рейтинговой информационной системе // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2012. – Т. 8. – № 5. – С. 151–155.
6. Крюковский А.С., Соболев К.О. Балльно-

рейтинговая система как оценка эффективности системы преподаватель – студент // Молодежная наука в развитии регионов : материалы Всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. – Бerezники : ПГТУ, 2011. – С. 11–14.

7. Крюковский А.С., Собетов К.О. Учет посещаемости как критерий подсчета рейтинга в универсальной рейтинговой информационной системе вуза // Качество дистанционного образования. Концепции, проблемы, решения (DEQ-2011) : материалы XIII Международной научно-практической конференции. – М. : МГИУ, 2011.

8. Крюковский А.С., Собетов К.О. Математическое моделирование основных видов рейтинга в Универсальной рейтинговой информационной системе (УРИС). // Вестник Российского нового университета. – 2010. – № 3. Управление, вычислительная техника и информатика. – С. 58–64.

9. Дорохина Т.В., Крюковский А.С., Собетов К.О. Виды рейтингов и их описание в универсальной рейтинговой информационной системе (УРИС) // Информатика: проблемы, мето-

дология, технологии : материалы X Международной научно-методической конференции. – Воронеж : ВГУ, 2010. – Т. 3. – С. 145–148.

10. Дорохина Т.В., Крюковский А.С., Собетов К.О. Разработка универсальной информационно-рейтинговой системы управления качеством образования вуза : тезисы докладов. Наука в вузах: математика, физика, информатика. Проблемы высшего и среднего профессионального образования. – М. : РУДН, 2009. – С. 17–520.

11. Крюковский А.С., Собетов К.О. Аналитическое исследование рейтинга студентов РосНОУ // Цивилизация знаний: глобальный кризис и инновационный выбор России : труды Десятой Международной научной конференции. – 2009. – С. 344–351.

12. Дорохина Т.В., Крюковский А.С., Собетов К.О. Универсальная рейтинговая информационная система управления качеством образования вуза // Вестник Российского нового университета. – 2008. – № 3. Управление, вычислительная техника и информатика. – С. 134–138.