

УДК 519.816

Кадаев И.В.

*студент 3-го курса магистратуры
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики»
Научный руководитель: доцент Камальдинова З.Ф., к.т.н.
Россия, г. Самара*

**ИЕРАРХИЧЕСКАЯ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ
ВУЗА**

Аннотация. В статье рассматривается проблема объективной оценки внеучебных достижений студентов на основе данных их портфолио и предлагается иерархическая многокритериальная модель формирования индивидуального рейтинга. Модель позволяет учитывать необходимые компетенции учащихся, которые находятся во внимании потенциальных работодателей. В качестве метода определения весов критериев используется ранжирование что позволяет упростить процедуру экспертной оценки и снизить когнитивную нагрузку на работодателя, выступающего в роли эксперта. Разработанная модель учитывает специфику различных типов активности, разделяя мероприятия на событийные и продолжительные и описывая их через систему критериев и показателей. Унификация всех оценок в единую нормированную шкалу позволяет корректно агрегировать разнородные данные и формировать итоговый рейтинг. Предложенный подход повышает объективность и информативность оценивания достижений студентов и может быть интегрирован в автоматизированные информационные системы.

Ключевые слова: рейтинг; портфолио; внеучебная деятельность; многокритериальная модель; достижения учащихся.

I.V. Kadaev

third-year master's student

Volga Region State University of Telecommunications and Informatics

Academic Supervisor: Associate Professor Z.F. Kamaldinova

Russia, Samara

HIERARCHICAL MULTICRITERIA MODEL OF AUTOMATED ASSESSMENT OF UNIVERSITY STUDENTS' ACHIEVEMENTS

Abstract. This article examines the problem of objectively assessing students' extracurricular achievements based on their portfolio data and proposes a hierarchical multi-criteria model for forming an individual rating. The model takes into account the essential competencies of students that are of interest to potential employers. Ranking is used to determine criteria weights, simplifying the expert evaluation process and reducing the cognitive load on employers acting as experts. The developed model takes into account the specifics of various types of activities, dividing events into event-based and continuous ones and describing them through a system of criteria and indicators. Unifying all assessments into a single standardized scale allows for the accurate aggregation of disparate data and the formation of a final rating. The proposed approach improves the objectivity and informativeness of student assessments and can be integrated into automated information systems.

Key words: rating; portfolio; extracurricular activities; multi-criteria model; student achievement.

В современном образовательном пространстве особую значимость приобретает задача объективной и комплексной оценки достижений студентов, охватывающих разного рода активность, направленную на профессиональный рост будущих специалистов. Портфолио уже стало одним из наиболее распространённых инструментов представления и анализа результатов деятельности обучающихся, однако его использование всё ещё ограничено отсутствием единых критериев. Образовательные стандарты, ориентированные на формирование комплексных компетенций, предполагают учёт не только академических, но и внеучебных результатов студента. Однако существующие системы оценивания, как правило, фокусируются на учебной деятельности, оставляя внеучебные достижения за рамками формализованной и объективной количественной оценки. Широко применяемые локальные шкалы и экспертные методы, основанные на интуитивных весовых коэффициентах, не обеспечивают ни сопоставимости таких оценок, ни их интеграции в общую картину развития компетенций.

Особую сложность представляет структуризация и оценка портфолио, которое по своей природе является многокритериальным и разнородным по содержанию. Традиционный подход, сводящий его к единому суммарному баллу, не позволяет выявить вклад студента в развитие конкретных профессиональных навыков, лидерских качеств, социальной или проектной активности. Это создаёт диссонанс между декларируемой значимостью всестороннего развития личности и отсутствием адекватного инструментария для его измерения.

В этой связи возникает необходимость в создании формализованного и автоматизированного механизма, способного преобразовать разнородные свидетельства внеучебных достижений в обоснованную интегральную оценку. Особенностью построения такого механизма является

необходимость учёта целого ряда критериев, которые корректно выразить в виде иерархической структуры, а также учета субъективных предпочтений относительно важности глобальных целей для конкретного заинтересованного лица, например – для потенциального работодателя. Внеучебная активность студента, проходящая параллельно с основным обучением, включает его в процесс развития нужных предприятиям компетенций, что является неотъемлемой частью его дальнейшей профессиональной судьбы [1]. Именно корректное отражение предпочтений через взвешивание критериев позволяет сформировать частный рейтинг, релевантный конкретным задачам оценки.

Объект исследования. Портфолио студента – широко используемое на практике досье достижений, показывающее результат участия в мероприятиях, направленных на всестороннее развитие учащихся.

Цель работы. Требуется модель, которая не просто агрегирует данные, но и формализует процесс экспертного суждения о приоритетах; при этом модель можно интегрировать в разрабатываемую информационную систему. В качестве цели данной работы выдвинута разработка процесса формирования оценки результатов внеучебной деятельности, выраженных в виде портфолио, которая в свою очередь учитывает особенности присвоения частного рейтинга, связанные с предпочтением важности глобальных критериев для потенциальных работодателей. Достижение этой цели предполагает построение иерархической многокритериальной модели, алгоритмизацию процедур взвешивания и агрегирования оценок, что в конечном итоге должно обеспечить повышение объективности, прозрачности и информативности оценивания внеучебных достижений студентов вуза.

Метод исследования. Для формирования оценки результатов внеучебной деятельности воспользуемся методом иерархического

ранжирования критериев. Ранжирование подразумевает под собой последовательное расположение оцениваемых факторов по шкале значимости. После расстановки каждый фактор получает ранг, при этом некоторые из них могут иметь одинаковый ранг, если эксперт оценивает критерии равными по значимости. Данный метод весьма удобен и не вызывает затруднений у лица, принимающего решение (ЛПР). Здесь не наблюдается таких проблем с согласованностью результатов, которые порой возникают при применении метода анализа иерархий (МАИ) – широко используемого метода в практике поддержки принятия решений. При ранжировании пользователю не требуется работать непосредственно со значениями, что снижает когнитивную нагрузку.

Описание алгоритма оценивания. Формирование рейтинга учащегося методом ранжирования с применением иерархической структуры проходит следующие этапы.

1. Определение элементов и уровней иерархии – необходимо классифицировать данные портфолио по оцениваемым критериям, выстроенным в иерархической форме. На первом уровне находятся глобальные критерии оценки достижений – основные сферы и направления деятельности, значимость которым будут уделять внимание работодатели. На основании исследования научных трудов, посвященных вовлечению учащихся в активность различного рода [2, 3, 4, 5, 6], и некоторых положений о портфолио высших образовательных учреждений (таких как МФТИ, МГУ, ИТМО и других) были сформированы следующие семь основных направлений деятельности: научно-исследовательская, культурно-творческая, общественная, спортивная, волонтерская, инновационно-предпринимательская, профессионально-ориентированная. Весовые коэффициенты глобальных критериев, присваиваемых

работодателем, (выступает экспертом в данной модели) методом ранжирования будут находиться с применением формулы Фишберна:

$$W_i = \frac{2(n - r_i + 1)}{n(n + 1)}, \quad (1)$$

где n – количество критериев (в нашем случае $n = 7$), $i = 1, 2, \dots, n$, r_i – ранг, присвоенный i -ому критерию.

Все мероприятия делятся на две группы: событийные и продолжительные. К первой относятся те мероприятия, которые являются отдельным событием, в рамках которого можно получить результат. Ко второй группе относятся мероприятия, результат которых можно оценить только после неоднократного участия и продолжительной работы.

Каждое мероприятие имеет критерий «вид мероприятия». Для событийных: олимпиады, соревнования, конференции, публикации, выставки, фестивали. Помимо вида событийные мероприятия характеризуются количеством участников, уровнем проведения (международный, всероссийский, межрегиональный, региональный, окружной, в рамках ВУЗа, в рамках одного факультета), формой проведения (очная, дистанционная, гибридная), типом участия (докладчик, участник, слушатель, руководитель, призер).

К продолжительным мероприятиям относятся те, которые оказывают влияния на профессиональный рост (первая подгруппа) и саморазвитие (вторая подгруппа). В рамках профессионального роста важна роль участника (участник, активный участник, организатор, лидер); к данной подгруппе относятся прохождения стажировок, работа над проектами, участие в форумах, в стартапах, в клубах, в секциях, в творческих коллективах, в студенческом самоуправлении. Для мероприятий,

направленных на саморазвитие студента (курсы, дополнительное образование, мастер-классы, повышение квалификации) важен учет длительности и интенсивности таких мероприятий.

Таким образом, на втором уровне находятся: участие (в событийных мероприятиях), профессиональный рост, саморазвитие и достижения.

2. Сложность мероприятия принимает значение по шкале от 0 до 1 и определяется как сумма произведений весовых коэффициентов и соответствующих показателей m критериев мероприятия:

$$M_l = \sum_{l=1}^m \omega_l x_l, x_l \in [0; 1] \quad (2)$$

где ω_l – весовой коэффициент критерия, x_l – показатель критерия.

3. Общий индивидуальный рейтинг рассчитывается по следующей формуле:

$$R_{ВД} = \sum_{i=1}^n W_i \sum_{l=1}^m M_l C_l \quad (3)$$

где C_l – оценка достижения.

Достижения имеют разную форму в соответствии с видом мероприятия: занятое место, баллы, рецензии, наличие публикаций, сертификаты и прочее. Оценка нормируется в единую шкалу, например, в бальную систему от 0 до 100.

Полученная модель оценивания представлена на рисунке 1. В отличие от интуитивных схем присвоения баллов, распространённых в вузах, предложенный подход обеспечивает структурированное рассмотрение различных типов мероприятий и учитывает предпочтения работодателя. Использование метода ранжирования позволяет избежать проблем

согласованности, и одновременно сохранить простоту применения процедуры взвешивания характеристик. Разделение мероприятий на событийные и продолжительные дало возможность адаптировать модель к специфике различных активностей.

Приведенный способ позволяет сформировать будущему работодателю индивидуальный рейтинг студента, при котором все весовые коэффициенты значимости он, как эксперт в данной модели, может выбрать самостоятельно, опираясь на свой опыт и предпочтения. С помощью программных инструментов выбор можно облегчить, снизив когнитивную нагрузку пользователя.

Основные достоинства предложенной модели заключаются в её гибкости, адаптируемости и высокой интерпретируемости. Во-первых, модель легко масштабируется за счёт добавления новых категорий мероприятий или изменения весов глобальных критериев в зависимости от актуальных запросов рынка труда. Во-вторых, формализованный механизм расчёта позволяет сократить субъективность оценки и минимизировать влияние человеческого фактора. В-третьих, модель пригодна для автоматизации, что делает её особенно ценной для внедрения в информационные системы, ориентированные на интеграцию портфолио студентов.

Таким образом, предложенная иерархическая модель оценивания обеспечивает более объективное, структурированное и прозрачное определение рейтинга студента, а также создаёт основу для повышения информативности портфолио и формирования более точного представления о потенциале выпускника для работодателя.

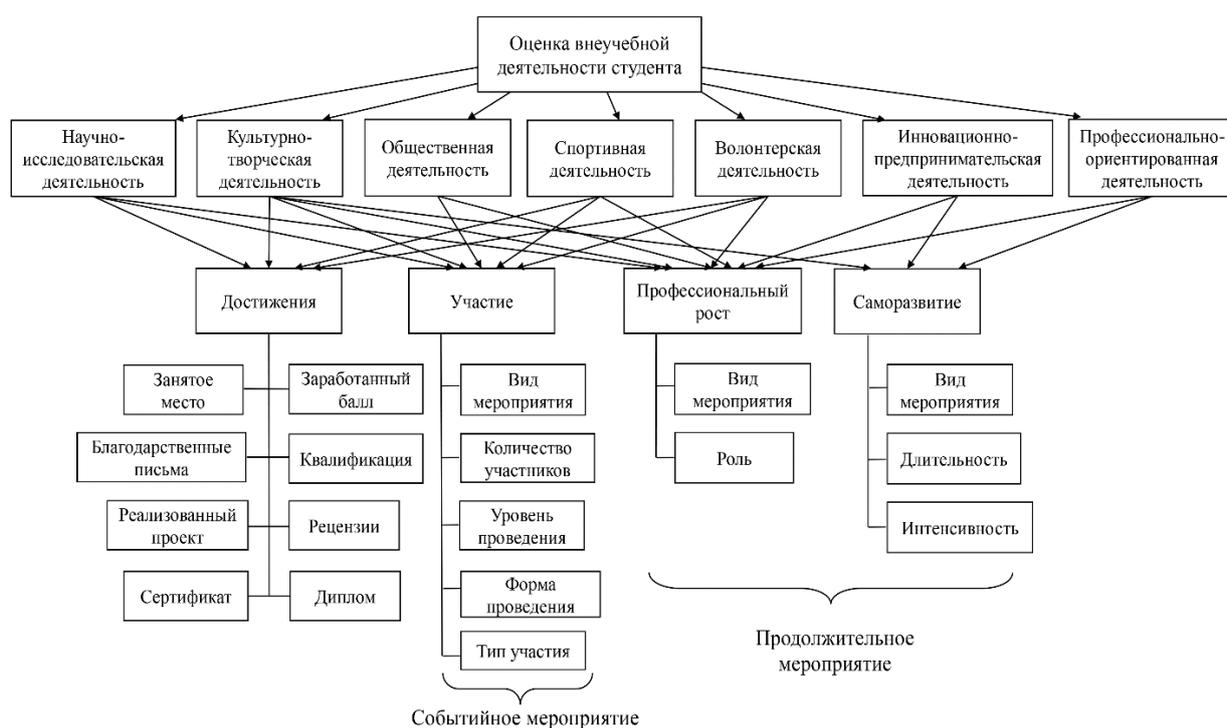


Рисунок 1. Модель оценки внеучебной деятельности

Использованные источники:

1. Оценка образовательных результатов в процессе формирования портфолио студента / Шехонин А.А., Тарлыков В.А., Клещева И.В., Багаутдинова А.Ш. – СПб: НИУ ИТМО, 2014. – 81 с.
2. Писаренко Д.А. Оценивание внеучебной деятельности студента ВУЗа в условиях реализации компетентностного подхода / Д.А. Писаренко / Научен вектор на Балканите. – 2019 – Т. 3 – № 3 (5). – с. 37-40
3. Осипова О.С. Эволюция студенческого инновационного предпринимательства в России / О.С. Осипова / Экономика. Налоги. Право. 2023;16(5):6-15. DOI : 10.26794/1999-849X- 2023-16-5-6-15.
4. Аипов Т.Р. Внеучебная активность студентов как фактор их развития в ВУЗе / Т.Р. Аипов / XII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых «Россия молодая». – 2020
5. Обухова Ю.А. Внеучебная деятельность студентов в современном университете: интересы и ожидания (на примере студентов СПбПУ) / Ю.О. Обухова, А.Г. Танова / Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 4 (255) 2016. DOI: 10.5862/JHSS.255.20
6. Гоберник Е.Е. Вовлеченность студентов во внеучебную деятельность как критерий их проактивности / Е.Е. Гоберник, В.Е. Дмитрюк, О.В. Павлова / Инновационное развитие профессионального образования. 2024. № 2 (42). С. 116–124. ISSN 2304-2818