

УДК 378:37.014.6

Н. В. Белкина

**КВАЛИМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Представлена методика квалиметрической оценки достижений обучающихся, созданная по результатам исследований автора в рамках проекта БФУ им. И. Канта Г-2012 – 16206 «Разработка независимой

© Белкина Н. В., 2013

Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2013. Вып. 5. С. 158 – 165.



квалиметрической системы оценки учебных достижений обучающихся, а также аттестации профессорско-преподавательского состава» (подрядный коллектив в составе В.В. Нордина, А.В. Юрова, Н.В. Белкиной, К.Л. Полупан). Предлагаемая методика использует комплексный подход к определению уровней качества в отдельных компонентах деятельности студента и общего его рейтинга. Наглядность подкрепляется предлагаемым «деревом рейтинга».

This article proposes a methodology for the qualimetric evaluation of students' achievements developed within IKBFU's project "The development of an independent qualimetric system of assessing academic achievements of students and evaluating the academic staff" (the project team included V.V. Nordin, A.V. Yurov, N.V. Belkina, and K.L. Polupan). The proposed methodology uses a comprehensive approach to identifying quality levels of individual components of student activities and the total of their ranking. A "tree of ranking" is used as a visual aid.

159

Ключевые слова: оценка достижений обучающихся, компоненты деятельности, «дерево рейтинга», весомости (значимости) компонентов.

Key words: assessment of students' achievements, activity components, «tree of ranking», weight (importance) components.

Один из базовых принципов функционирования систем менеджмента качества [4], в том числе и в вузах, требует принятия решений, основанных на фактах, иначе могут быть предприняты неверные шаги, снижающие уровень качества образовательных процессов. В статье представлена авторская методика определения рейтинга студента, использование которой в деятельности вуза соответствует вышеупомянутому принципу.

Рейтинг представляет комплексную оценку студента по успеваемости в учебных дисциплинах, достижениям в научно-исследовательской работе и общественной активности по фактическим данным, зафиксированным тем или иным образом. Для построения «дерева рейтинга» [5] по этим трем блокам представим компоненты, подлежащие оценке. Оценку успешности (уровень качества) по составляющим и их комплексам будем осуществлять по квалиметрическому методу, примененному для различных объектов и процессов [1–3; 5–8], в том числе и в образовательной области.

В соответствии с этим методом комплексный уровень качества на i -м уровне с учетом весомостей (значимостей) определяется по формуле

$$K_i = \left[\frac{1}{n} \sum_1^n (K_{ij} y_{ij})^2 \right]^{1/2}, \quad (1)$$



где n – количество компонентов на j -м уровне для вышестоящего i -го уровня;

K_{ij} – уровень качества j -го компонента;

y_{ij} – коэффициент участия j -го компонента в оценке комплексного уровня качества объекта на i -м уровне.

Коэффициенты участия вводятся вместо классических весомостей (значимостей) для снижения прямого влияния количества компонентов нижестоящего уровня на комплексную оценку, а также упрощения расчетов. Они определяются в соответствии с выражением

$$y_{ij} = nm_{ij}, \quad (2)$$

где m_{ij} – весомость j -го компонента в комплексной оценке объекта вышестоящего уровня.

Весомости для тех компонентов, которые нельзя вычислить или измерить, целесообразно определять с помощью метода экспертных оценок с учетом условия нормирования: сумма весомостей компонентов одного уровня равна единице.

1. Оценивание студента по успеваемости

1.1. Оценка достижений по отдельной дисциплине K_{1j} складывается из показателей текущей успеваемости (текущий и промежуточный контроль) и итогового контроля.

Оценка *текущего контроля* K_{1jl} осуществляется по посещаемости занятий q_{1j11} , активности работы на занятиях q_{1j12} , а также своевременности и успешности выполнения заданий для самостоятельной работы q_{1j13} . Уровни качества по этим компонентам определяются по формуле

$$q_{1jk} = 1 - (X_{\delta 1jk} - X_{1jk})/T_{1jk}, \quad (3)$$

где $X_{\delta 1jk}$ – базовое (наилучшее) значение k -го компонента;

X_{1jk} – значение k -го компонента у конкретного студента;

T_{1jk} – разность между предельно возможными или допустимыми значениями k -го компонента.

Величины, входящие в формулу (3), могут выражаться в процентах, баллах (в пяти- или стобальной шкале) или каким-либо другим образом.

Комплексная оценка студента по текущему контролю успеваемости по j -й дисциплине будет

$$K_{1jl} = \left[\frac{1}{3} \sum_1^3 (q_{1jk} y_{1jk})^2 \right]^{1/2}.$$

Промежуточный контроль K_{1j2} предполагает проведение рубежных контрольных работ или коллоквиумов (или что-либо другое, например тестирование). По каждому виду таких работ весомости определяет



кафедра или преподаватель. Уровни качества выполнения этих работ решаются по формуле, аналогичной выражению (3). Комплексная оценка студента по промежуточному контролю вычисляется с помощью следующего выражения:

$$K_{1j2} = \left[\frac{1}{r} \sum_1^r (q_{1j2k} y_{1j2k})^2 \right]^{1/2},$$

где r — количество работ (рубежных) промежуточного контроля.

Итоговый контроль K_{1j3} в виде экзамена по дисциплине традиционно оценивается по пятибалльной шкале. Для нормирования оценки по данной методике преподавателю целесообразно оценить зачет также по пятибалльной шкале. Тогда нормированная оценка качества сдачи экзамена или зачета по j -й дисциплине будет подобна выражению (3):

$$K_{1j3} = 1 - (5 - B_j)/3,$$

где B_j — оценка, полученная студентом на экзамене или зачете по j -й дисциплине.

Оценка успеваемости студента по j -й дисциплине будет

$$K_{1j} = \left[\frac{1}{3} \sum_1^3 (K_{1ju} y_{1ju})^2 \right]^{1/2}.$$

1.2. Сводная оценка успеваемости студента по всем d дисциплинам за анализируемый период определяется через

$$K_{1j} = \left[\frac{1}{d} \sum_1^d (K_{1j} y_{1j})^2 \right]^{1/2}.$$

Весомости m_{1j} дисциплин рассчитываются по числу приходящихся на них зачетных единиц $3E_j$

$$m_{1j} = 3E_j / \sum_1^d 3E_j,$$

где $3E_j$ — число зачетных единиц, приходящихся на j -ю дисциплину.

Коэффициенты участия y_{1j} вычисляются по формуле

$$y_{1j} = dm_{1j}.$$

2. Научно-исследовательская работа

Оценивание достижений студента в научно-исследовательской работе уместно осуществлять по четырем блокам.

2.1. Выступления с докладами на научных конференциях (весомость m_{21}):

- международные (весомость m_{211});
- российские и межвузовские (весомость m_{212});
- университетские (весомость m_{213}).

2.2. Наличие публикаций (весомость m_{22}):



- в научных журналах (весомость m_{221});
- в сборниках докладов по итогам российских конференций (весомость m_{222});

- докладов или тезисов на межвузовских конференциях (весомость m_{223});
- докладов или тезисов на вузовских конференциях (весомость m_{224}).

2.3. Представление экспонатов на выставках (весомость m_{23}):

- международные (весомость m_{231});
- российские (весомость m_{232});
- вузовские (весомость m_{233}).

2.4. Получение положительных решений по заявкам на объекты интеллектуальной собственности (весомость m_{24}).

Уровни качества работы студента по каждому компоненту во всех блоках определяются по формуле, аналогичной выражению (3):

$$q_{2jk} = 1 - (X_{\bar{6}2jk} - X_{2jk}) / X_{\bar{6}2jk}$$

где $X_{\bar{6}2jk}$ — наилучшее значение по k -му компоненту среди всех студентов данного подразделения или вуза (можно оценить его в балльной шкале);

X_{2jk} — значение k -го компонента у оцениваемого студента.

Коэффициенты участия для компонентов и блоков будут выявляться по формулам, аналогичным выражению (2).

Соответствующие комплексные оценки блоков и в целом по НИР студента определяются по формулам, аналогичным выражению (1).

3. Общественная деятельность

Общественную деятельность студента (художественная самодеятельность, КВН, спорт и др.) будем оценивать по следующим мероприятиям:

- международные и российские (весомость m_{31});
- областные и городские (весомость m_{32});
- вузовские (весомость m_{33});
- факультетские (весомость m_{34});
- кафедральные (весомость m_{35}).

Соответствующие коэффициенты участия определяются из выражения

$$y_{3j} = 5m_{3j}$$

Уровни успешности участия студента по каждому компоненту общественной деятельности определяются по формуле, аналогичной выражению (3):

$$q_{3j} = 1 - (X_{\bar{6}3j} - X_{3j}) / X_{\bar{6}3j}$$

где $X_{\bar{6}3j}$ — наилучшее значение по j -му компоненту среди всех студентов данного подразделения или вуза (можно оценить его в балльной шкале);

X_{3j} — значение j -го компонента у оцениваемого студента.



Показатель успешности участия студента в общественной деятельности в целом будет определяться из выражения вида (1).

Полная рейтинговая оценка студента будет следующей:

$$R = \left[\frac{1}{3} \sum_1^3 (K_i y_i)^2 \right]^{1/2}.$$

На рисунке представлено «дерево рейтинга», которое наглядно показывает структуру оценки достижений обучающихся, а также в соответствии с возможностями и правилами построения «деревьев» позволяет определить количественные характеристики как в целом «дерева», так и его отдельных «ветвей». В частности, значимость любого компонента рейтинга в общей оценке определяется произведением весомостей на пути от данного компонента до начала дерева.

Например,

$$m_{R1j1} = m_{1j1} \cdot m_{1j} \cdot m_1.$$

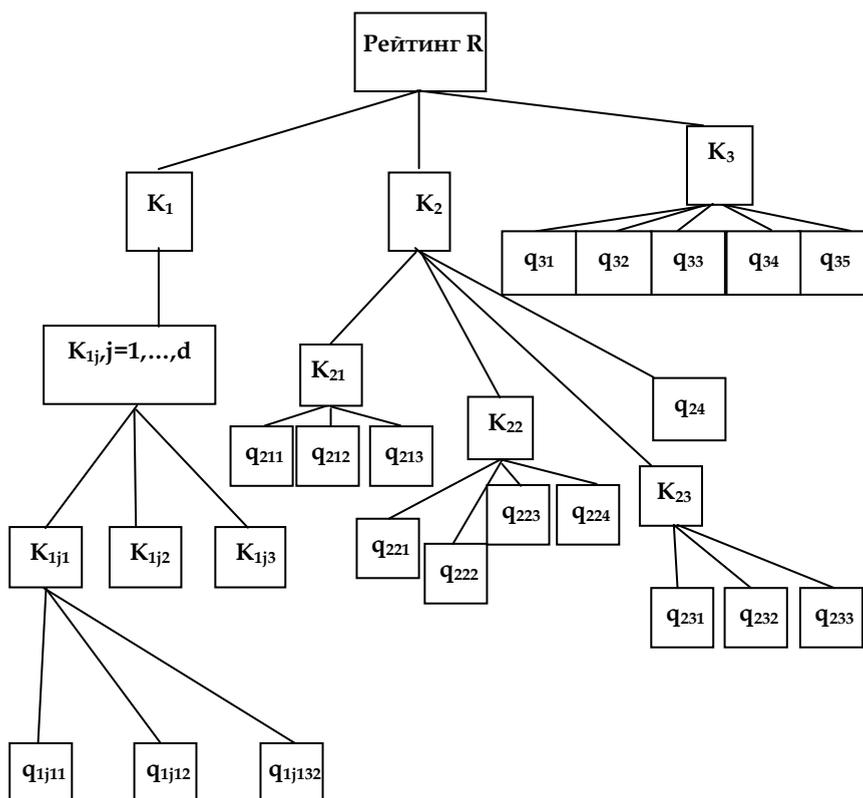


Рис. Дерево рейтинга

В таблице приведена первичная оценка весомостей компонентов «дерева рейтинга», значения которых требуют экспертного уточнения.



Весомости (значимости) компонентов рейтинга

| Весомость | Значение | Весомость | Значение |
|-----------|----------|------------|----------|
| m_1 | 0,6 | m_{1j3} | 0,4 |
| m_2 | 0,3 | m_{211} | 0,5 |
| m_3 | 0,1 | m_{212} | 0,3 |
| m_{21} | 0,25 | m_{213} | 0,2 |
| m_{22} | 0,3 | m_{221} | 0,5 |
| m_{23} | 0,2 | m_{222} | 0,25 |
| m_{24} | 0,25 | m_{223} | 0,15 |
| m_{31} | 0,5 | m_{224} | 0,1 |
| m_{32} | 0,2 | m_{231} | 0,5 |
| m_{33} | 0,15 | m_{232} | 0,3 |
| m_{34} | 0,1 | m_{233} | 0,2 |
| m_{35} | 0,05 | m_{1j11} | 0,3 |
| m_{1j1} | 0,4 | m_{1j12} | 0,3 |
| m_{1j2} | 0,2 | m_{1j13} | 0,4 |

Если экспертные оценки весомостей одноименных компонентов «дерева рейтинга» чрезмерно различаются (можно проверить по критерию согласия Пирсона), то можно вычислить их по вкладу отдельных компонентов нижестоящего уровня в комплексную оценку вышестоящего компонента в соответствии с выражением

$$m_{ij} = K_{ij} / \sum_1^n K_{ij} .$$

Коэффициенты участия определяются по выражению (2).

Предлагаемая методика позволяет наглядно представить общую структуру определения оценки достижений обучающихся, установить их рейтинг за любой период и использовать единый расчетный алгоритм, что способствует объективности оценки и возможности создания и использования компьютерной программы.

Список литературы

1. *Корягин С.И., Нордин В.В.* Квалиметрические оценки при исследовании ресурса динамически нагруженных подвижных соединений машин // *Вибрационные машины и технологии : сб. науч. тр. Курск, 2003. С. 122–125.*
2. *Квалиметрия человека и образования. Методология и практика. М., 1992. Ч. 1.*
3. *Кунцова Е.Б.* Комплексный квалиметрический мониторинг в системе управления качеством подготовки студентов вуза : дис. ... канд. пед. наук. М., 2009.
4. *Никитин В.А.* Управление качеством на базе стандартов ИСО 9000:2000. СПб., 2002.
5. *Нордин В.В.* Практические методы повышения качества управления в транспортной и сервисной отраслях : учеб.-практ. пособие. Калининград, 2010.



6. Нордин В. В., Михальская Я. В. Оценка соответствия в автотранспортном сервисе // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2012. Т. 21. С. 34–41.

7. Сафонцев С. А. Образовательная квалиметрия как фактор повышения эффективности контроля качества процесса обучения : дис. ... д-ра пед. наук. Ростов н/Д, 2004.

8. Nordin V., Belkina N., Van Bo. Qualimetric bestimates and it support in education // Systems supporting industrial environment management. Beskidy Mountains, 2004. P. 47–50.

Об авторе

Наталья Викторовна Белкина — асп., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: NBelkina@kantiana.ru

About the author

Natalia Belkina, PhD student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: NBelkina@kantiana.ru