

УДК 004.67

UDC 004.67

05.00.00 Технические науки

Technical sciences

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И  
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА  
ПОДДЕРЖКИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА  
АСПИРАНТУРЫ****MATHEMATICAL AND INSTRUMENTAL  
SUPPORT OF A POST-GRADUATE  
EDUCATIONAL PROCESS**

Замотайлова Дарья Александровна  
к.э.н., доцент  
SPIN-код= 2326-2533  
idalia@mail.ru

Zamotaylova Daria Aleksandrovna  
Cand.Econ.Sci., Assistant professor, SPIN-code=2326-  
2533  
idalia@mail.ru

Коляда Валентина Владимировна  
магистрант  
SPIN-код= 9105-7776  
tempting\_doll@mail.ru

Kolyada Valentina Vladimirovna  
postgraduate student  
SPIN-code=9105-7776  
tempting\_doll@mail.ru

Недогонова Татьяна Алексеевна  
студент  
SPIN-код= 6824-4524  
tanushka\_ne@bk.ru  
*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
аграрный университет» имени И. Т. Трубилина,  
г. Краснодар, Россия*

Nedogonova Tatiana Alekseevna  
student  
SPIN-code=6824-4524  
tanushka\_ne@bk.ru  
*Federal state budget institution of higher education  
"Kuban state agrarian University", named after I. T.  
Trubilin, Krasnodar, Russia*

Образование всегда было важной частью развития личности и общества, ведь образование является процессом формирования ума и характера. Каждая ступень образования в настоящее время требует к себе повышенного внимания, так как от качества предоставления образовательных услуг напрямую зависит качество жизни будущих выпускников. Несмотря на то, что большая часть образовательного процесса формализована образовательными стандартами, регламентирующими документами и локальными актами образовательных учреждений, данная область продолжает нуждаться как в автоматизации, так и в разработке различных моделей, методов и методик, использование которых позволит в значительной степени оптимизировать реализацию учебного процесса. Существует немного программных продуктов, моделей и методов, которые оценивают качество образования и образовательный процесс в целом, направленных на отдельные элементы образовательной системы. Во всех существующих, в основном, присутствует только поддержка работы с бакалаврами, чуть реже с магистрами и совсем редко с аспирантами. В данной статье описаны методические подходы к оценке достижений аспирантов, а также информационная система поддержки учебного процесса аспирантуры

Education was always an important part of the development of the individual and society, because education is the process of the formation of mind and character. Each level of education currently requires increased attention, since the quality of life of future graduates directly depends on the quality of the provision of educational services. Despite the fact that most of the educational process is formalized by educational standards, regulatory documents and local acts of educational institutions, this area continues to need both automation and the development of various models, methods and techniques, the use of which will greatly optimize the implementation of the educational process. There are few software products, models and methods that assess the quality of education and the educational process in general, aimed at individual elements of the educational system. In all the existing, basically, there is only support for working with bachelors, slightly less often with masters and very rarely with graduate students. This article describes methodological approaches to assessing the achievements of graduate students, as well as an information system for supporting the educational process of graduate school

Ключевые слова: ОБРАЗОВАНИЕ, КАДРЫ  
ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ,  
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ,  
МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ, TOPSIS

Keywords: EDUCATION, HIGHER  
QUALIFICATION, MATHEMATICAL  
MODELING, MULTI-CRITERIAL ANALYSIS,  
TOPSIS

**Doi: 10.21515/1990-4665-131-016**

Многокритериальный анализ результатов освоения обучающимися образовательной программы может рассматриваться как частный случай задачи по управлению человеческими ресурсами. Среди особенностей решения данной задачи можно выделить следующие:

- многокритериальность и разнородность данных, которые описывают задачу;
- наличие многоуровневой иерархической структуры критериев, выраженной в том, что для каждого отдельного критерия верхнего уровня существуют критерии ближайшего нижнего уровня; критерии верхнего уровня базируются на агрегировании частных критериев нижнего уровня;
- критерии имеют количественный и качественный характер;
- критерии невозможно однозначно определить; они изменчивы в своем значении;
- критерии и показатели различным образом влияют на рассматриваемые варианты, требуют учета различия их весов, что делает необходимым привлечение экспертов к процессу принятия решений;
- в реальной ситуации существует большое количество разнородных частных критериев, существенно затрудняющих сравнение альтернатив.

Перечисленные особенности задачи по оценке позволяют идентифицировать их как задачи многокритериального анализа, а также задачи принятия решений в нечеткой среде. Отметим, что многокритериальный анализ в данной ситуации может применяться для ранжирования, оценки, сравнения и классификации объектов (альтернатив)

в нечеткой среде. Данные задачи являются наиболее распространенными для решения в рамках систем поддержки принятия решений и встречаются в различных сочетаниях.

При принятии решения о ранжировании требуется также учитывать то, что привлекаемые к процедуре оценивания эксперты могут обладать разным уровнем компетентности. Несмотря на то, что лица, принимающие решения, стараются привлекать экспертов примерно с одним уровнем компетентности, на практике это условие реализовать достаточно сложно, в связи с чем предпочтения экспертов в любом случае воздействуют на принятие решений.

Анализ существующих в настоящее время подходов и методов к решению задач управления человеческими ресурсами подтвердил наличие их большого количества, что обусловлено следующими факторами:

- различие в подходах к постановке задачи принятия решения;
- разные уровни комплексности в постановке задачи (степень учета в постановке задачи их специфики);
- количественные и содержательные различия множеств критериев и частных критериев, влияющих на расчет интегральных показателей;
- различие в единицах измерения частных критериев и методов оценки их весов (объективные, субъективные);
- различия в способах агрегации данных;
- использование различных способов свертки критериев;
- различия в степени участия экспертов в процессе принятия решений.

При выборе метода решения задачи оценки человеческих ресурсов следует учитывать их специфику. Отметим также, что методологический подход, применяемый для решения задачи оценки человеческих ресурсов, должен обеспечивать:

- возможность принятия решения в нечеткой среде;
- отсутствие каких-либо ограничений (на число альтернатив, критериев, частных критериев);
- определение компетентности экспертов, принимающих участие в процессе принятия решений;
- учет структурированности критериев, которые описывают альтернативы.

Основываясь на комплексном подходе к учету специфики процессов управления и оценки человеческих ресурсов, можно представить обобщенную концептуальную модель принятия решений следующим набором информации:

- множество допустимых альтернатив  

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} = \{x_i, i = \overline{1, n}\};$$
- множество критериев выбора, характеризующих альтернативы  

$$K = \{K_1, K_2, \dots, K_m\} = \{K_j, j = \overline{1, m}\};$$
- множество подкритериев, характеризующих каждый из критериев  

$$K_j = \{k_{j1}, k_{j2}, \dots, k_{jt}\} = \{k_{jt}, t = \overline{1, t}\};$$
- область определения значения каждого частного критерия –  $Y$ ;
- группа экспертов, участвующих в процедуре принятия решений –  $E$ ;
- множество отношений между экспертами –  $V$ ;
- отношения между множествами  $X$ ,  $K$  и  $E$ ,  $P$ ;
- лингвистические выражения, отражающие степень удовлетворения альтернатив частным критериям –  $L$ ;
- отношения между критериями и частными критериями –  $W$ .

В описанном случае для решения задачи управления человеческими ресурсами и их оценки может применяться метод TOPSIS.

Основной идеей метода TOPSIS является выбор наиболее предпочтительной альтернативы, исходя из ее наибольшей близости к идеальному решению и максимальной отдаленности от неприемлемого решения. Оптимальное решение в данном случае можно представить как вектор, который содержит максимальное значение по каждому критерию, а наихудшее решение – как вектор, который содержит минимальные значения.

Использование метода позволяет довольно эффективно решать задачи многокритериальной оптимизации, являющихся основой для поддержки принятия решений при управлении человеческими ресурсами и их оценке.

Метод TOPSIS можно охарактеризовать, как один из наиболее эффективных инструментов для лиц, принимающих решения, и экспертов, формулирующих их цели и субъективные предпочтения. Он оперирует языком нечеткой математики, лингвистических переменных, нечетких чисел и множеств.

Метод подразумевает перевод лингвистических переменных (качественных) в нечеткие числа; при этом лингвистические переменные выражают степень удовлетворения альтернативы критериям.

Отметим, что оценки экспертов, выраженные в виде лингвистических переменных, можно описать с помощью нечетких треугольных или нечетких трапециевидных чисел; при этом использование трапециевидных чисел позволяет обеспечить устойчивость критериев к границам интервала достоверности. В связи с этим, для обеспечения высокой точности и объективности оценки, будем использовать трапециевидные числа.

На практике оценка эксперта формирует нечеткое трапециевидное число следующим образом. Альтернатива (например, обучающийся) оценивается экспертом по конкретному критерию четверкой чисел  $(n_1, n_2, n_3, n_4)$ , которые являются действительными. Значения оцениваемого критерия находятся в границах между  $n_1$  и  $n_4$ , при том, что, скорее всего, они нахо-

дятся в пределах от  $n_2$  до  $n_3$ . В том случае, если средние числа в трапециевидном нечетком множестве будут равны ( $n_2=n_3$ ), трапециевидное число преобразуется в треугольное число.

Технология TOPSIS подразумевает осуществление конкретных операций над нечеткими числами.

Расстояние между трапециевидными числами можно определить следующим образом:

$$d_c(\bar{n}, \bar{m}) = \sqrt{\frac{1}{4((n_1 - m_1)^2 + (n_2 - m_2)^2 + (n_3 - m_3)^2 + (n_4 - m_4)^2)}} \quad (1)$$

Если два трапециевидных нечетких числа равны друг другу, расстояние между ними будет равно 0.

Метод TOPSIS можно реализовать, оперируя с лингвистическими переменными и их значениями, выражающими вербальные шкалы оценки экспертами альтернативы. Уровни оценки располагаются в порядке возрастания. В случае оценки уровня освоения обучающимся образовательной программы мы можем определить семь лингвистических переменных, графическое изображение трапециевидных нечетких множеств которых приведено на рисунке 1.

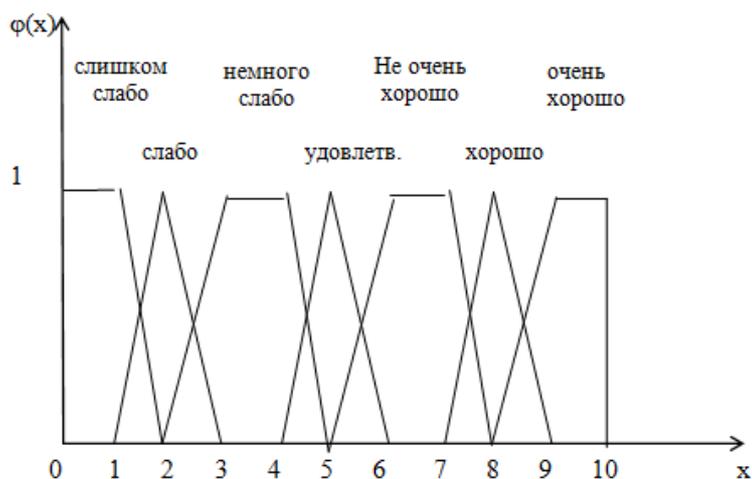


Рисунок 1 – Графическое представление лингвистических переменных

Лингвистическим переменным поставлены в соответствие нечеткие трапециевидные числа. Значения данных чисел приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Лингвистические значения и их трапециевидные нечеткие числа

Лингвистические значения	Нечеткие трапециевидные числа
Слишком слабо	(0, 0, 1, 2)
Слабо	(1, 2, 2, 3)
Немного слабо	(2, 3, 4, 5)
Удовлетворительно	(4, 5, 5, 6)
Не очень хорошо	(5, 6, 7, 8)
Хорошо	(7, 8, 8, 9)
Очень хорошо	(8, 9, 10, 10)

При решении задачи оценки человеческих ресурсов следует учитывать следующие компоненты:

- 1) множество альтернатив;
- 2) множество критериев;
- 3) множество частных критериев (подкритериев);
- 4) множество экспертов;

$$E = \{e_l, l = \overline{1, g}\};$$

- 5) коэффициенты относительной важности критериев;

$$w_j, j = \overline{1, m},$$

- 6) коэффициенты относительной важности частных критериев;

$$w_{jt}, t = \overline{1, s}, j = \overline{1, m},$$

- 7) коэффициенты компетентности экспертов.

$$v_l, l = \overline{1, g}.$$

Цель задачи – ранжирование альтернативных вариантов с учетом экспертных оценок и уровня компетентности экспертов.

Для реализации метода TOPSIS необходимо, прежде всего, устранить структурированность критериев (рисунок 2).

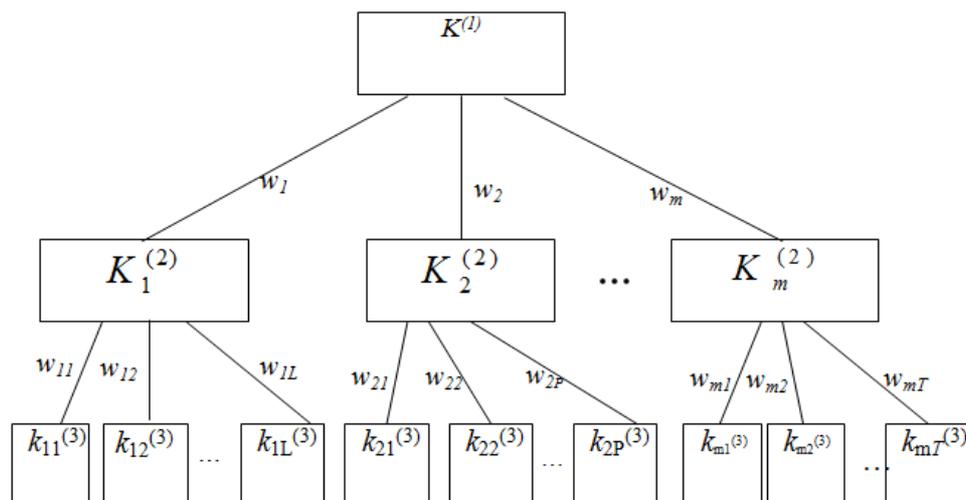


Рисунок 2 – Иерархически структурированные критерии выбора

Устранить иерархическую структурированность критериев можно, используя метод анализа иерархий Саати для определения весов с помощью коэффициентов относительной важности критериев и частных критериев. С этими весами критерии попадут в конечную интегральную оценку  $K$ .

Для этого следует перемножить коэффициент важности критерия на коэффициент важности частного критерия. На рисунке 3 приведена получившаяся одноступенчатая иерархия критериев.

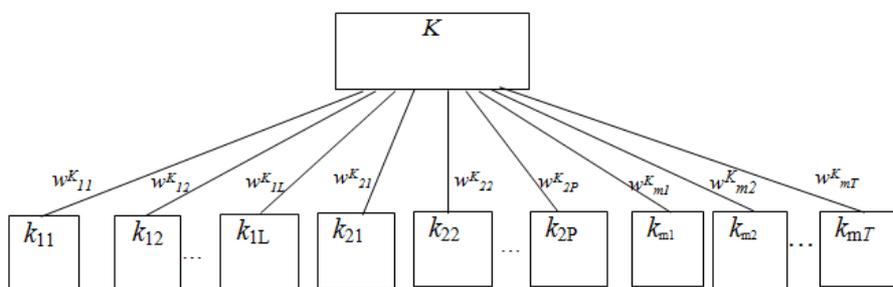


Рисунок 3 – Одноступенчатая иерархия критериев

Принадлежность альтернатив частным критериям оценивается с помощью лингвистических значений и затем выражается с помощью нечетких трапециевидных чисел.

После экспертной оценки альтернатив на предмет их соответствия критериям, можно получить матрицу критериев:

$$R^l = [r_{iz}^l], l = \overline{1, g} \leftrightarrow \{a_{iz}^l, b_{iz}^l, c_{iz}^l, d_{iz}^l\}, l = \overline{1, g}. \quad (2)$$

Далее методика TOPSIS предусматривает предварительный расчет коэффициентов компетентности экспертов, участвующих в оценке. С учетом коэффициентов компетентности экспертов может быть составлена новая матрица:

$$R^{vl} = [r_{iz}^{vl}], l = \overline{1, g} \leftrightarrow \{a_{iz}^{vi}, b_{iz}^{vi}, c_{iz}^{vl}, d_{iz}^{vi}\}, l = \overline{1, g}. \quad (3)$$

Элементы полученной матрицы представляют собой нечеткие трапециевидные числа, выражающие степень, с которой каждая альтернатива удовлетворяет частным критериям с поправкой на коэффициент компетентности экспертов, осуществляющих оценку. Расчет значений элементов данной матрицы производится путем простого перемножения составляющих трапециевидного числа на коэффициент компетентности эксперта.

На следующем этапе осуществляется агрегирование полученной ранее матрицы.

Значение элементов агрегированной матрицы определяются по следующим формулам:

$$a_{iz} = \{\min a_{iz}^{vl}, l = \overline{1, g}\};$$

$$b_{iz} = \frac{1}{g} \sum_{l=1}^g b_{iz}^{vl};$$

$$c_{iz} = \frac{1}{g} \sum_{l=1}^g c_{iz}^{vl};$$

$$d_{iz} = \{\max d_{iz}^{vl}, l = \overline{1, g}\}. \quad (4)$$

Затем элементы полученной на предыдущем этапе матрицы умножаются на веса частных критериев, что позволяет получить взвешенную нечеткую матрицу.

На следующем этапе производится нормализация матрицы. Для нормализации может быть использован метод, предложенный Н.М. Hsu и С.Т. Sehn [26]. В рамках этого метода определяется  $d_z^+ = \max d_{iz}^W, i = \overline{1, n}$ .

После этого на основе представленного ниже выражения (5) вычисляются элементы нормализованной матрицы.

$$R_{iz}^N = [r_{iz}^N] \leftrightarrow \{a_{iz}^N, b_{iz}^N, c_{iz}^N, d_{iz}^N\} \leftrightarrow \left\{ \frac{a_{iz}^W}{d_z^+}, \frac{b_{iz}^W}{d_z^+}, \frac{c_{iz}^W}{d_z^+}, \frac{d_{iz}^W}{d_z^+} \right\}. \quad (5)$$

Основываясь на взвешенных значениях, мы можем получить идеальное позитивное решение (ИПР). Для этого необходимо для каждого частного критерия отобрать следующие значения:

$$d_z^+ = \{\max d_{iz}^N, i = \overline{1, n}\}. \quad (6)$$

После этого формируется матрица ИПР:

Далее вычисляется идеальное негативное решение (ИНР). Для этого отбираются следующие значения:

$$\alpha_z^- = \{\min a_{iz}^N, i = \overline{1, n}\} \quad (7)$$

Это позволяет получить матрицу ИНР:

Используя формулу (1), можно получить расстояние альтернатив до ИПР, учитывая индивидуальные значения частных критериев:

Полученные результаты позволяют сформировать вектор  $[D^*]$ .

Далее рассчитываем значения каждого частного критерия до ИНР:

Полученные результаты позволяют сформировать вектор  $[D]$ .

На следующем этапе определяются расстояния от каждой альтернативы до ИПР (8) и до ИНР (9):

$$\sum_{z=1}^z [(D^*(x_i, X^*))^2] \quad (8)$$

$$\sum_{z=1}^z [(D^-(x_i, X^*))^2] \quad (9)$$

Последний этап реализации метода TOPSIS предполагает расчет интегрального показателя (коэффициента близости) для каждой альтернативы, который представляет собой отношение вычисленного расстояния от нее до ИНР к сумме расстояний до ИПР и ИНР:

$$D(x_i) = D^*(x_i) + D^-(x_i),$$

$$\varphi(x_i) = \frac{D^-(x_i)}{D(x_i)}. \quad (10)$$

Полученный коэффициент близости позволяет ранжировать альтернативы следующим образом: чем ближе полученное значение коэффициента к 1, тем ближе альтернатива к наиболее предпочтительному варианту. Таким образом, наибольшее значение коэффициента близости определяет оптимальное решение, а наименьшее соответствует наихудшей альтернативе.

Предложенный метод может быть использован при оценке достижений аспирантов в целях формирования ранжированного списка кандидатов на участие в стипендиальных конкурсах. Так, на рисунке 4

приведены критерии оценки, применяемые при формировании списков кандидатов на участие в конкурсе на присуждение стипендий Президента и Правительства РФ.

Также предполагается использовать данный метод при оценке сформированности компетенций выпускников аспирантуры при сдаче государственного экзамена (рисунок 5) и оценке доклада по результатам. Работа в данном направлении может быть продолжена только после определения весовых коэффициентов выделенных критериев. Предполагается реализовать данную процедуру, прибегнув к помощи экспертов.

Критерии	Коэффициенты относительной важности критериев	Частные критерии	Коэффициенты относительной важности критериев	Весовые коэффициенты частных критериев
К <sub>1</sub>	0,25	Победа в олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях в рамках приоритетного национального проекта «Образование» (международных)	0,2	0,05
		Монографии, изданные в специализированных научных издательствах	0,2	0,05
		Публикации в зарубежных изданиях, рекомендованных ВАК России	0,3	0,075
		Промышленные образцы	0,3	0,075
К <sub>2</sub>	0,2	Призовые места в олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях в рамках приоритетного национального проекта «Образование» (международных)	0,15	0,03
		Патентные модели	0,15	0,03
		Победа в олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях в рамках приоритетного национального проекта «Образование» (всероссийских)	0,2	0,04
		Изобретения	0,3	0,06
К <sub>3</sub>	0,15	Селекционные достижения	0,2	0,04
		Победа в олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях в рамках приоритетного национального проекта «Образование» (краевых)	0,15	0,0225
		Победа в прочих олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях (международных)	0,2	0,03
		Призовые места в олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях в рамках приоритетного национального проекта «Образование» (всероссийских)	0,15	0,0225
		Публикации в центральных и региональных российских изданиях, рекомендованных ВАК России	0,2	0,03
		Программа для ЭВМ База данных	0,15 0,15	0,0225 0,0225
К <sub>4</sub>	0,125	Победа в прочих олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях (всероссийских)	0,2	0,025
		Призовые места в прочих олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях (международных)	0,15	0,01875
		Монографии, изданные в прочих издательствах	0,2	0,025
		Публикации в прочих зарубежных изданиях	0,15	0,01875
К <sub>5</sub>	0,1	Руководство выполнением НИР (НИОКР) (международных)	0,3	0,0375
		Участие в олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях в рамках приоритетного национального проекта «Образование» (международных)	0,1	0,01
		Призовые места в олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях в рамках приоритетного национального проекта «Образование» (краевых)	0,15	0,015
		Призовые места в прочих олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях (всероссийских)	0,2	0,02
К <sub>6</sub>	0,08	Публикации в прочих центральных российских изданиях	0,25	0,025
		Руководство выполнением НИР (НИОКР) (всероссийских)	0,3	0,03
		Участие в олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях в рамках приоритетного национального проекта «Образование» (всероссийских)	0,15	0,012
		Участие в прочих олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях (международных)	0,1	0,008
К <sub>7</sub>	0,05	Победа в прочих олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях (краевых)	0,2	0,016
		Публикации в прочих региональных российских изданиях	0,15	0,012
		Материалы международных и всероссийских конференций	0,2	0,016
		Руководство выполнением НИР (НИОКР) (краевых)	0,2	0,016
К <sub>8</sub>	0,05	Участие в олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях в рамках приоритетного национального проекта «Образование» (всероссийских)	0,1	0,005
		Участие в прочих олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях (всероссийских)	0,1	0,005
		Призовые места в прочих олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях (краевых)	0,1	0,005
		Участие в выполнении НИР (НИОКР) (международных)	0,2	0,01
К <sub>9</sub>	0,025	Выступление с докладом (международное мероприятие)	0,2	0,01
		Участие в специализированных научных выставках (неконкурсное представление проекта) (международное)	0,2	0,01
		Организация и проведение научных мероприятий (международных)	0,1	0,005
		Участие в прочих олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях (краевых)	0,1	0,0025
К <sub>10</sub>	0,025	Победа в прочих олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях (городских)	0,15	0,00375
		Участие в выполнении НИР (НИОКР) (всероссийских)	0,15	0,00375
		Выступление с докладом (всероссийское мероприятие)	0,2	0,005
		Участие в специализированных научных выставках (неконкурсное представление проекта) (всероссийское)	0,2	0,005
К <sub>11</sub>	0,02	Организация и проведение научных мероприятий (всероссийских)	0,1	0,0025
		Участие в прочих олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях (городских)	0,15	0,003
		Призовые места в прочих олимпиадах и иных конкурсных мероприятиях (городских)	0,2	0,004
		Материалы региональных конференций	0,1	0,002
К <sub>12</sub>	0,02	Участие в выполнении НИР (НИОКР) (краевых)	0,2	0,004
		Выступление с докладом (краевое мероприятие)	0,15	0,003
		Участие в специализированных научных выставках (неконкурсное представление проекта) (краевое)	0,1	0,002
		Организация и проведение научных мероприятий (краевых)	0,1	0,002

Рисунок 4 – Критерии для оценки при отборе кандидатов на участие в конкурсе на присуждение стипендии Президента (Правительства) РФ

Критерии	Коэффициенты относительной важности критериев	Частные критерии	Коэффициенты относительной важности частных критериев
К <sub>1</sub> (научно-исследовательская деятельность)		k <sub>11</sub> (ОПК-1)	
		k <sub>12</sub> (ОПК-2)	
		k <sub>13</sub> (ОПК-3)	
		k <sub>14</sub> (ОПК-4)	
		k <sub>15</sub> (ОПК-5)	
		k <sub>16</sub> (ОПК-6)	
		k <sub>17</sub> (ОПК-7)	
К <sub>2</sub> (преподавательская деятельность)		k <sub>21</sub> (ОПК-8)	
К <sub>3</sub> (научно-профессиональная деятельность)		k <sub>31</sub> (ПК-1)	
		k <sub>32</sub> (ПК-2)	
		k <sub>33</sub> (ПК-3)	
		k <sub>34</sub> (ПК-4)	

Рисунок 5 – Шаблон матрицы для оценки сформированности компетенций при ответе на государственном экзамене

В рамках проведенного исследования также была разработана информационная система поддержки учебного процесса аспирантуры. В информационной системе реализована возможность учета общей информации об обучающихся аспирантуры (рисунок б), информации об их достижениях и т.д. Также в системе автоматизирован процесс ранжирования кандидатов на участие в различных конкурсах на основе оценки их достижений с использованием предложенных методических подходов (рисунок 7).

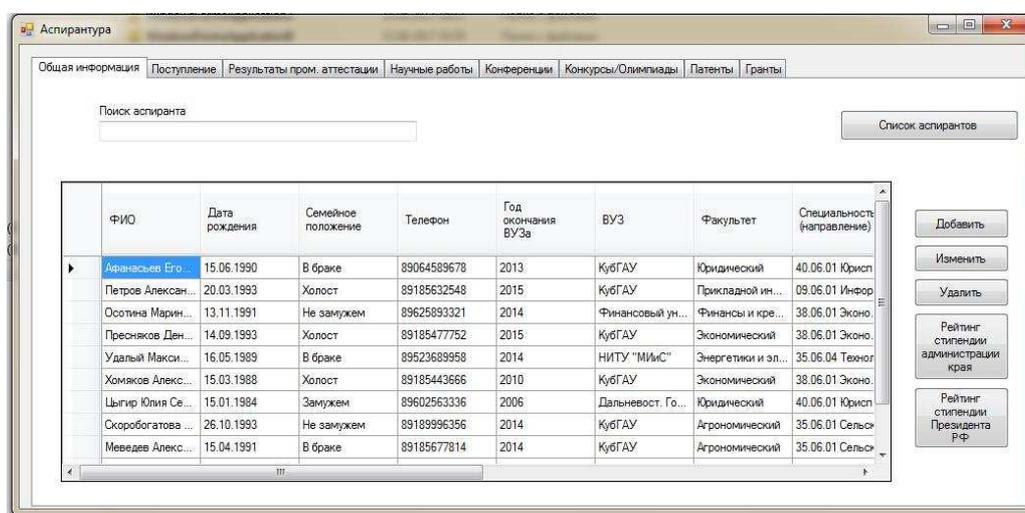


Рисунок 6 – Вкладка «Общая информация»

### Стипендия Правительства Российской Федерации

ФИО	Количество баллов
Петров Александр Михайлович	20
Осотина Марина Николаевна	18
Цыгир Юлия Сергеевна	15
Афанасьев Егор Петрович	12
Хомяков Александр Владимирович	11
Пресняков Денис Михайлович	10
Медведев Александр Игоревич	9
Данилина Ирина Викторовна	7
Удалый Максим Иванович	5
Скоробогатова Анастасия Петровна	2

Рисунок 7 – Рейтинг аспирантов для участия в конкурсе на присуждение стипендии Президента (Правительства) РФ

Практическая значимость работы обусловлена потребностью отдела подготовки научно-педагогических кадров в инструментальном средстве поддержки учебного процесса аспирантуры, в том числе при проведении оценки достижений аспирантов. В связи с этим, внедрение разработанной в рамках исследования информационной системы позволит осуществлять комплексный анализ достижений аспирантов, вести учет обучающихся и т.д.

#### Литература

1. Замотайлова Д.А., Коляда В.В. Использование методов нечеткой логики для оценки качества подготовки обучающихся / Д.А. Замотайлова, В.В. Коляда // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития: сборник материалов VIII международного форума. – 2017. – С. 236-238.
2. Замотайлова Д.А., Коляда В.В. Математические методы оценки качества подготовки научно-педагогических кадров / Д.А. Замотайлова, В.В. Коляда // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко. – 2017. – С. 426-427.
3. Замотайлова Д.А., Коляда В.В. Направления автоматизации учета обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров / Д.А. Замотайлова, В.В. Коляда // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. – 2016. – С. 266-267.

#### References

1. Zamotajlova D.A., Koljada V.V. Ispol'zovanie metodov nechetkoj logiki dlja ocenki kachestva podgotovki obuchajushhihsja / D.A. Zamotajlova, V.V. Koljada // Informacionnoe obshhestvo: sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija: sbornik materialov VIII mezhdunarodnogo foruma. – 2017. – S. 236-238.

2. Zamotajlova D.A., Koljada V.V. Matematicheskie metody ocenki kachestva podgotovki nauchno-pedagogicheskikh kadrov / D.A. Zamotajlova, V.V. Koljada // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: sbornik statej po materialam H Vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh, posvjashhennoj 120-letiju I. S. Kosenko. – 2017. – S. 426-427.

3. Zamotajlova D.A., Koljada V.V. Napravlenija avtomatizacii ucheta obuchajushhihsja po programmam podgotovki nauchno-pedagogicheskikh kadrov / D.A. Zamotajlova, V.V. Koljada // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: sbornik statej po materialam IX Vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh. – 2016. – S. 266-267.