

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ НА ОСНОВЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИИ ДЛЯ НАЗНАЧЕНИЯ СТИПЕНДИИ СТУДЕНТАМ ВУЗА

Васильев А.В.

Омский государственный университет путей сообщения, г.Омск

Ключевые слова: теория принятия решений, метод анализа иерархии, выбор альтернатив, анализ результатов, многокритериальное ранжирование.

Аннотация. Проблема принятия решения в задачах многокритериального анализа и выбора наиболее подходящего благоприятного результата для автоматизации процессов работы деканатов высших учебных заведений является важной задачей. Для решения проблемы внедряются автоматизированные системы принятия решений, основанные на оптимальных и рациональных методах. В данной статье рассматривается процесс принятия рационального решения на основе метода анализа иерархий для решения задачи по выбору претендента (среди студентов) на назначение поощрительной стипендии.

Поощрение и стимулирование студентов – одна из главных задач работы деканата ВУЗа. Вопрос назначения дополнительной стипендиальной выплаты за высокие показания в научной, спортивной или культурной жизни университета требует оперативного и объективного решения. Но в силу большой загруженности деканатов данному вопросу может быть отведено не достаточное внимание, что ведет к неправильной оценке и, как следствие, неправильному результату. Автоматизация процесса принятия решения позволит уменьшить временные затраты и влияние на результат субъективной составляющей лица, принимающего решение.

Для автоматизации существует множество рациональных и оптимальных методов. В задачах выбора альтернатив по оценке большого количества критериев применяется метод многокритериального рейтингования – метод анализа иерархии (МАИ) [2]. Рассмотрим задачу выбора студента-претендента на стипендию президента РФ, осуществляемого согласно постановлению правительства от 27 августа 2016 г. №854, в котором указаны необходимые критерии (таблица 1).

Табл. 1. Обозначения иерархии

Название элемента иерархии	Обозначение	Название элемента иерархии	Обозначение
Главная задача	ζ	Победы в соревнованиях	b_2
Кандидат 1	D_1	Победы в конкурсах	b_3
Кандидат 2	D_2	Наличие патентов	c_1
Кандидат 3	D_3	Наличие наград	c_2
Кандидат 4	D_4	Наличие грантов	c_3
Количество оценок «отлично» > 50%	a_1	Публикации РИНЦ	c_4
Отсутствие оценок «удовлетворительно»	a_2	Выступление с докладом	c_5
Победы в олимпиадах	b_1	Публикации ВАК	c_6

На рисунке 1 показана иерархия поставленной задачи, верхний уровень занимает результат поставленной задачи, нижний уровень – кандидаты, из которых необходимо выбрать победителя, для получения стипендии президента РФ, их характеристики по критериям приведены в таблице 2. Разбиение по уровням производилось на основе важности одного критерия над другими. Оценка критерия производилась отношением данного критерия к связанным с ним критерием вышележащего уровня.

Табл. 2. Список кандидатов на стипендию

Критерий	Кандидат 1 (D_1)	Кандидат 2 (D_2)	Кандидат 3 (D_3)	Кандидат 4 (D_4)
Количество оценок «отлично» > 50% (a_1)	90%	95%	92%	93%
Количество оценок «Удовлетворительно» (a_2)	–	–	–	–
Победы в олимпиадах (b_1)	–	1	3	1
Победы в соревнованиях (b_2)	4	–	–	–
Победы в конкурсах (b_3)	–	2	1	2
Наличие патентов (c_1)	–	4	2	–
Наличие наград (c_2)	4	–	–	2
Наличие грантов (c_3)	–	–	1	1
Публикации РИНЦ (c_4)	2	3	2	5
Выступление с докладом (c_5)	2	5	5	6
Публикации ВАК (c_6)	–	1	1	1

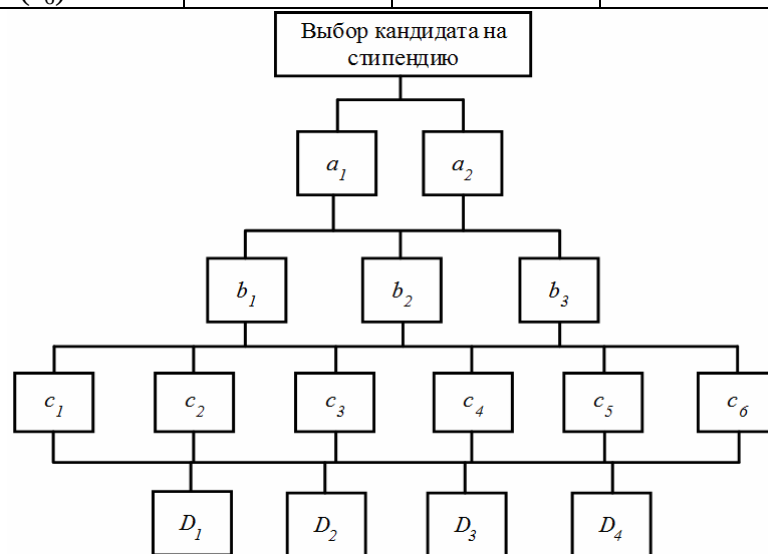


Рис. 1. Иерархия задачи выбора студента для назначения стипендии

Для реализации попарного сравнения элементов и установления относительной важности элементов иерархии используется шкала отношений, где 1, 3, 5, 6, 7, 9 – показатели, которые показывают значимость одного критерия над другим от одинаковой значимости до абсолютной, а цифры 2, 4, 6, 8 – промежуточные значения между соседними суждениями [1]. Данные заносятся в матрицы парных сравнений. После составления матрицы парных сравнений находятся вектора приоритетов δ . Правильность суждений выполняется оценкой отношения однородности иерархии λ , которая учитывает индекс однородности иерархии α и среднее значение индекса однородности иерархии φ . В качестве

допустимого значения используется выражение $\lambda \leq 0,1$, если значение $\lambda > 0,1$, то необходимо пересмотреть суждения, при заполнении матрицы попарных сравнений [2]. Ниже представлен пример матрицы парных сравнений по уровням иерархии, для определения предпочтительности критериев определенного иерархического уровня относительно вышележащего уровня, с которым они непосредственно связаны.

Табл. 3. Матрица парных сравнений критериев 2 уровня относительно критерия a_1

Критерии a_1 (больше 50% «отлично»)	b_1	b_2	b_3	Произведение $\Pi(b_1: b_3)$	$\sqrt[3]{\Pi(D1: D4)}$	δ
Победы в олимпиадах (b_1)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	0,33
Победы в конкурсах (b_2)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	0,33
Победы в соревнованиях (b_3)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	0,33
Сумма $C(b_1: b_3)$	3,00	3,00	3,00		3,00	
Произведение $C(b_1: b_3)$ на δ	1,00	1,00	1,00			
Проверка согласованности матрицы ($A_{\max}$)	3,00					
	$\varphi = 0,58$		$\alpha = 0,00$		$\lambda = 0,00$	

Далее приведен пример матрицы для кандидатов, которые попарно сравнивались относительно каждого критерия выбора.

Табл. 4. Сравнение кандидатов относительно критерия

Больше 50% оценок отлично	D_1	D_2	D_3	D_4	Произведение $\Pi(D_1: D_4)$	$\sqrt[4]{\Pi(D1: D4)}$	δ
Кандидат 1 (D_1)	1,00	0,33	0,50	0,50	0,08	0,54	0,12
Кандидат 2 (D_2)	3,00	1,00	2,00	2,00	12,00	1,86	0,43
Кандидат 3 (D_3)	2,00	0,33	1,00	2,00	1,33	1,07	0,25
Кандидат 4 (D_4)	2,00	0,50	0,50	1,00	0,50	0,84	0,19
Сумма $C(D_1: D_4)$	8,00	2,17	4,00	5,50		4,31	
Произведение $C(D_1: D_4)$ на δ	1,00	0,93	1,00	1,07			
Проверка согласованности матрицы ($A_{\max}$)	4,00						
	$\varphi = 0,90$		$\alpha = 0,00$		$\lambda = 0,00$		

На основании полученных таблиц 3 и 4 составляется таблица результатов с глобальными приоритетами β по кандидатам (таблица 5).

Табл. 5. Глобальный приоритет по кандидатам

	c_6	c_5	c_4	c_3	c_2	c_1	b_3	b_2	b_1	a_1	a_2	β
δ критерия	0,35	0,169	0,121	0,048	0,025	0,280	0,333	0,333	0,333	0,500	0,500	
Кандидат 1	0,14	0,46	0,17	0,15	0,1	0,14	0,09	0,11	0,5	0,12	0,25	0,6157
Кандидат 2	0,46	0,14	0,17	0,28	0,26	0,29	0,25	0,24	0,17	0,43	0,25	0,8686
Кандидат 3	0,19	0,14	0,33	0,15	0,26	0,29	0,31	0,26	0,17	0,25	0,25	0,7230
Кандидат 4	0,2	0,27	0,33	0,44	0,44	0,29	0,35	0,34	0,17	0,19	0,25	0,7774

По результатам таблицы 5 можно сделать вывод, что наиболее предпочтительно назначить студенту 2 стипендию президента РФ, так как его глобальный показатель имеет наибольшее значение.

В результате проведенного исследования показано, что на основе МАИ могут быть реализованы автоматизированные системы принятия решений в деканатах высших учебных заведений. Таким образом, можно решать задачи выбора претендентов на назначение государственных стипендий и повышенных стипендий, таких как стипендия президента РФ, стипендия правительства РФ и другие, учитывая высокие показания студентов в научной, спортивной или культурной жизни университета. Внедрение данных систем уменьшает время на анализ и оценку кандидатов и дает обоснованный результат, что способствует повышению уровня цифровой экономики высших учебных заведений Российской Федерации.

Список литературы

1. Петровский А.Б. Теория принятия решений: учебник для студ. высш. учебных заведений. – М.: Изд. центр «Академия», 2009. – 400с.
2. Денисова Л.А. Системы автоматизированного управления: учебное пособие / Л.А. Денисова, Е.М. Раскин. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 80с.

Сведения об авторах:

Васильев Арсений Владленович – аспирант, ОмГУПС, г.Омск.

THE DECISION ON THE BASIS OF THE ANALYSIS OF HIERARCHY FOR ASSIGNMENT OF SCHOLARSHIPS OF UNIVERSITY STUDENTS

Vasilev A.V.

Keywords: decision theory, hierarchy analysis method, choice of alternatives, results analysis, multi-criteria ranking.

Abstract. The problem of decision-making in the problems of multi-criteria analysis and selection of the most suitable favorable result for the automation of the processes of deans of higher educational institutions is an important task. To solve the problem, automated decision-making systems based on optimal and rational methods are introduced. This article discusses the process of rational decision-making based on the method of analysis of hierarchies to solve the problem of the choice of the applicant (among students) for the appointment of incentive scholarships.

References

1. Petrovsky A.B. Theory of decision-making: textbook for students. higher. educational institutions. - Moscow: publishing center "Academy", 2009. – 400p.
2. Denisova L.A. Automated control systems: study guide / L.A. Denisova, E.M. Raskin. - Omsk: Omsk State Technical University, 2010. – 80p.