

# МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ГРУППЫ ПРИЗНАКОВ ЦИФРОВОГО ПОРТРЕТА ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ВУЗА

## A MATHEMATICAL MODEL FOR EVALUATING THE INFLUENCE OF A GROUP OF FEATURES OF A DIGITAL PORTRAIT OF THE TEACHING STAFF THE COMPETITIVENESS OF THE UNIVERSITY

**A. Fedoseev**  
**L. Ponomareva**  
**V. Zabolotnicova**  
**O. Romashkova**

*Summary.* The authors set the following task: to investigate the degree of influence of a group of attributes describing the teaching staff on the overall assessment of the HEI rating for the data collected by the Ministry of Education to calculate the overall HEI rating. To calculate the «significance» of the attribute, i.e., the value of the attribute in relation to the others in the calculation of the rating. Construct a discriminant function. As a result of the study of the influence of the personal rating of faculty members on the overall rating of the university, the authors proposed a new formula for scaling the observations —  $C_i = ABS((X_i - \mu) \cdot \sqrt{M}) / \sigma$ , proved the preservation of the identity of the original random variable and the homogeneity of the dispersion after the application of the formula. The evaluation of the interrelationship of trait groups was revealed by clustering method. As a result, 5 attributes most strongly influencing the dependent variable were identified. A discriminatory rule was obtained, separating predicates into significant and non-significant.

*Keywords:* analysis, statistical model, cluster analysis, forecasting, scaling, university rating, personal rating of the faculty, multivariate normality, feature estimation, discriminating rule.

**Федосеев Артем Игоревич**

Кандидат экономических наук, доцент,  
ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства  
и государственной службы  
при Президенте РФ», г. Москва  
fedoseev-ai@ranepa.ru

**Пономарева Людмила Алексеевна**

Кандидат физико-математических наук, доцент,  
доцент, ФГБОУ ВО «Российская академия народного  
хозяйства и государственной службы  
при Президенте РФ», г. Москва  
ponomareva-la@ranepa.ru

**Заболотникова Виктория Сергеевна**

Кандидат технических наук, доцент,  
ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства  
и государственной службы  
при Президенте РФ», г. Москва  
zabolotnikovavs@yandex.ru

**Ромашкова Оксана Николаевна**

Доктор технических наук, профессор, профессор,  
ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства  
и государственной службы  
при Президенте РФ», г. Москва  
ox-rom@yandex.ru

*Аннотация.* Авторами были поставлены задачи: исследовать степень влияния группы признаков, описывающих ППС, на общую оценку вуза на рынке труда; вычислить «значимость» каждого признака, участвующего в оценке; построить дискриминирующую функцию. В результате исследования авторы предложили новую формулу масштабирования наблюдений —  $C_i = ABS((X_i - \mu) \cdot \sqrt{M}) / \sigma$ , доказали сохранность идентичности первоначальной случайной величины и однородность дисперсии после применения формулы. Оценка взаимосвязи групп признаков выявлялась методом кластеризации.

*Ключевые слова:* анализ, статистическая модель, кластерный анализ, прогнозирование, масштабирование, цифровая модель ППС, многомерная нормальность, оценка признаков, дискриминирующее правило.

### Введение

Современное образование ставит перед собой задачу не только обеспечить доступ к знаниям, но и гарантировать их качество. Одним из ключевых аспектов оценки уровня образовательного учреждения является рейтинг преподавателей.

### Описание данных исследования

В построении модели использовались данные различных показателей вузов за 2013–2017 годы (таблица 1) [3], которые ежегодно предоставляются для мониторинга Минобрнауки РФ. Выборка типическая и представляет сплошное наблюдение, содержащее 2250 записей для

Таблица 1.

Фрагмент экспериментальных данных, используемых в исследовании. [3]

N	Ссылка	Наиме	Регион	Ведом	web-с	I1.1 (Ср)	I1.2 (Ср)	I1.3 (Ср)	I1.4 (Уд)	I1.5 (Чи)	I1.6 (Чи)	I1.7 (Чи)	I1.8 (Уд)	I1.9 (Уд)	I1.10 (У)	I1.11 (У)	I1.12 (У)	I1.13 (У)	I1.14 (У)	I1.15 (У)	1 (Об)
1	http://	Федераль	Белгород	Министей	http://b	54,10	54,10	47,40	38,48	0,00	0,00	131,00	19,32	1,63	4,60	0,00	51,93	4,09	99,20	1,24	625
2	http://	Государст	Белгород	Муницип	http://bj	61,10	61,10	54,97	42,95	0,00	0,00	21,00	10,14	4,28	7,43	37,50	53,07	7,43	88,81	0,00	191
3	http://	Федераль	Белгород	Министей	http://w	65,76	65,53	60,27	48,95	0,00	3,00	64,00	3,85	4,84	8,16	13,28	28,09	5,38	94,12	2,99	1910
4	http://	Федераль	Белгород	Министей	http://w	62,54	61,34	59,47	49,06	0,00	21,00	68,00	4,49	4,28	7,02	100,00	24,64	5,50	99,68	1,24	1525
5	http://	Автономи	Белгород	Частные с	http://w	0,00	0,00	48,46	39,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	2,40	63,64	60,33	3,92	57,42	0,00	626
6	http://	Алексеев	Белгород	Министей	http://af	61,69	61,69	56,02	52,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	90,48	0,00	112
7	http://	Старооск	Белгород	Министей	http://w	65,82	65,82	57,93	43,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	30,00	2,48	86,14	0,00	186	
8	http://	Старооск	Белгород	Министей	http://w	64,72	64,72	61,55	63,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	304	
9	http://	Старооск	Белгород	Министей	http://sf	0,00	0,00	44,45	38,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	9
#	http://	Филиал А	Белгород	Частные с	http://w	0,00	0,00	47,95	38,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	80
#	http://	Федераль	Брянская	Министей	http://w	54,38	54,38	52,59	39,46	0,00	0,00	21,00	3,93	0,17	1,24	0,00	17,14	1,35	99,62	2,68	346
#	http://	Федераль	Брянская	Министей	http://w	59,34	59,34	54,01	46,15	0,00	0,00	39,00	4,24	2,22	3,86	100,00	43,15	3,59	90,46	0,00	699
#	http://	Федераль	Брянская	Министей	http://w	64,42	64,42	60,75	46,81	0,00	0,00	25,00	3,39	2,76	3,71	6,82	77,73	2,81	72,60	3,12	718
#	http://	Частное с	Брянская	Частные с	http://w	0,00	0,00	45,80	33,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,23	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	220
#	http://	Федераль	Брянская	Министей	http://w	51,73	51,73	46,63	40,28	0,00	0,00	37,00	6,46	1,40	5,29	23,08	56,00	4,42	93,78	1,49	684
#	http://	Брянский	Брянская	Федераль	http://w	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	5,93	42
#	http://	Брянский	Брянская	Министей	http://w	0,00	0,00	48,72	35,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	145
#	http://	Карачевс	Брянская	Министей	http://w	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	7
#	http://	Филиал ф	Брянская	Министей	http://w	60,43	60,43	48,55	42,30	0,00	0,00	1,00	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	37
#	http://	Филиал ф	Брянская	Министей	http://u	0,00	0,00	61,00	61,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	61
#	http://	Федераль	Владимир	Министей	http://v	61,64	61,64	53,07	44,53	0,00	1,00	110,00	4,85	7,05	10,07	12,31	84,24	2,60	100,00	2,58	1804

41 показателя. Для каждого вуза представленные показатели за пять лет усреднялись. Все записи ранжировались в соответствии со значением показателя рейтинга на 2017 год.

**Постановка задачи**

Рассчитать «значимость» каждого признака, определяющего цифровой портрет профессорско-преподавательского состава (ППС). Определить степень влияния группы признаков ППС, на общую оценку вуза для данных, представленных в таблице 1. Построить дискриминирующую функцию.

Для множества  $C_1, \dots, C_k$  где  $i, k$  — индексы независимых наблюдений в каждой группе. Наборы данных удовлетворяют двум условиям:

- $C_1 \cup C_2 \cup \dots \cup C_k = \{1, \dots, n\}$ ;
- $C_k \cap C_{k'} = \emptyset$  для  $k \neq k'$ .

Внутрикластерной вариацией  $k$  — го кластера  $C_k$  будем считать меру  $W(C_k)$ . Тогда задача исследования будет выглядеть следующим образом

$$\text{minimize}_{C_1, \dots, C_k} \left\{ \sum_{k=1}^K W(C_k) \right\} \quad (1)$$

**Теоретические исследования**

Перед началом исследований проверена мультиколлинеарность векторов с помощью метода анализа главных компонент (PCA), благодаря которому была снижена размерность задачи и устранены выбросы [5, 6]. В результате в модель не попали векторы: численность ППС, общая численность студентов, число публикаций, зарегистрированных в базе Scopus.

В таблице 2 приведена описательная статистика после выполнения анализа мультиколлинеарности векторов.

Таблица 2.

Описательная статистика исследуемых данных

Нормальное отклонение	74935,2872900
Среднее значение	7259,7767060
Максимальное значение	3525548,3000000
Минимальное значение	-0,26426174
Медиана	3,2020000

Поскольку выборка представлена с помощью 41 признака размером 2250 записей, данные количественные, непрерывные без аномалий и выбросов, то они могут быть подвергнуты проверке на многомерную нормальность с целью выявления структуры и зависимостей между несколькими переменными.

Для оценки закона многомерной нормальности распределения  $(p+1)$ -мерной системы случайной величины строился в программе IBM SPSS график «квантиль-квантиль» (Q-Q график). Правило построения графика заключается в том, что на осях X и Y отмечаются квантили предполагаемого нормального распределения. Если точки ложатся на диагональ или близко к ней, тогда распределение данных близко к нормальному. На рисунке 1 представлен Q-Q график для выборки данных из таблицы 1.

На графике рисунка 1 видны выбросы, поэтому было принято решение о шкалировании данных. Для шкалирования экспериментальных данных авторами предложена формула (2), которая в дальнейшем была применена к исследуемой выборке (таблица 1).

$$C_i = \left| \left( (X_i - \mu) \cdot \sqrt{N} \right) / \sigma \right| \quad (2)$$

где  $C_i$  — преобразованные значения исследуемой выборки;

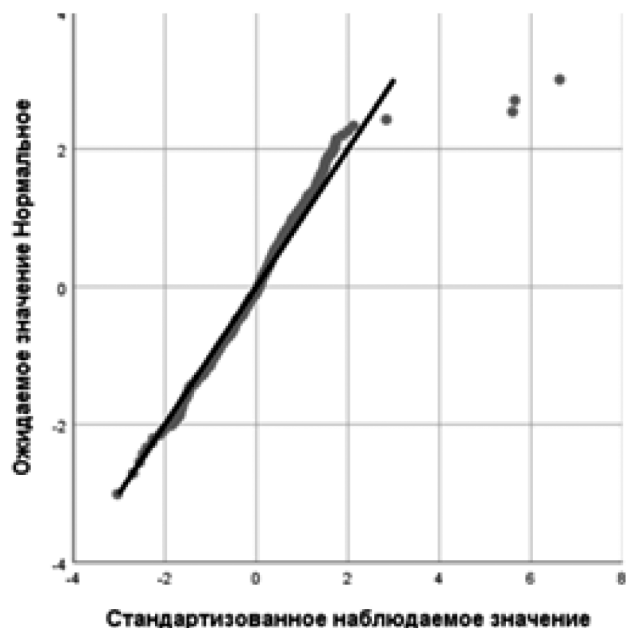


Рис. 1. Q–Q график для выборки экспериментальных данных

$X_i$  — первоначальные значения исследуемой выборки;  
 $\mu$  — оценка среднего значения выборки;  
 $\sigma$  — дисперсия выборки.

Обоснования применения новой формулы шкалирования для исследуемой многомерной системы случайных дискретных величин [7, 8]. Опираясь на центральную предельную теорему, сумма независимых и одинаково распределенных дискретных независимых случайных величин со значением средней величины равным  $\mu$  и стандартным отклонением  $\sigma$  при стремлении величины выборки к бесконечности, сходится к нормальному

распределению. Иными словами,  $\lim_{i \rightarrow \infty} X_i \rightarrow \mu$ , и выражение  $\lim_{i \rightarrow \infty} (X_i - \mu) \rightarrow 0$  перестает быть случайной величиной. Тем не менее, перед авторами стоит задача описать свойства переменных через их распределение. Нельзя допустить сворачивания выражения  $(X_i - \mu)$  до нуля или роста его до бесконечности. В такой ситуации авторы предлагают ввести сдерживающий фактор в виде множителя  $\sqrt{N}$ . Следовательно, выражение примет вид  $((X_i - \mu) \cdot \sqrt{N})$ , где  $N$  — размер выборки. Поскольку  $N \rightarrow \infty$ , то  $X_i$  останется случайной величиной, распределение которой асимптотически будет приближаться к нормальному, а дисперсия новой выборки случайных величин не будет зависеть от размера самой выборки.

Авторы предлагают ввести масштабирующий коэффициент  $\sqrt{N}$ , сдерживающий различные изменения размеров выборки и сохраняющий идентичность случайной величины.

В таблице 3 представлены данные после удаления линейно зависимых векторов и масштабированных по предложенной формуле (3).

После всех проведенных манипуляций с данными еще раз оценен закон распределения и проверена гомогенность дисперсии. Результаты оценки представлен на рисунках 2 и 3.

Для выявления группы объектов, оказывающих наибольшее влияние на зависимую переменную (оценка вуза), был выбран статистический метод — кластерный анализ [9, 10, 11].

Таблица 3.

Данные для исследования

вуз	ранг	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e8	e9	publ_act	rsci	rnd	phd_share
1	1	0,253345	0,246844	0,264029	0,31018	0,237589	0,254539	0,26567	0,253012	0,261284	0,043656	0,134142	0,246253
2	2	0,252604	0,247791	0,266771	0,1181	0,237423	0,248911	0,266377	0,252097	0,264992	-0,10967	0,079088	0,248662
3	3	0,253279	0,249347	0,265893	0,102408	0,23557	0,248031	0,266158	0,252772	0,252862	0,034101	0,262791	0,250804
4	4	0,252047	0,215366	0,265555	0,193972	0,228163	0,252492	0,266069	0,250826	0,237146	0,106429	0,908424	0,248261
5	5	0,253854	0,242275	0,266661	0,207009	0,232663	0,249355	0,266076	0,253366	0,261703	-0,13042	0,180691	0,25204
6	6	0,253755	0,230412	0,266715	0,214886	0,239687	0,248745	0,266401	0,253396	0,265073	-0,19524	0,053676	0,249418
7	7	0,255301	0,242836	0,267224	0,23283	0,236921	0,251772	0,266307	0,255222	0,261548	-0,20296	-0,00918	0,24822
11	8	0,252325	0,249898	0,266147	0,038328	0,237105	0,24952	0,266504	0,251957	0,265682	-0,19018	0,029223	0,248309
12	9	0,252685	0,25196	0,264245	0,073691	0,238967	0,248945	0,266257	0,252217	0,260911	-0,03514	0,207568	0,249559
13	10	0,252288	0,236837	0,26665	0,24776	0,234489	0,252905	0,266342	0,250383	0,262993	-0,10748	0,429954	0,249671
14	11	0,252401	0,205367	0,265874	0,212775	0,236847	0,2477	0,266054	0,251511	0,261616	-0,19164	0,74633	0,25327
15	12	0,252826	0,243786	0,2667	0,257674	0,233509	0,248961	0,26633	0,252521	0,257168	-0,02667	0,195343	0,250344
16	13	0,251839	0,227722	0,266646	0,132913	0,233455	0,248744	0,266043	0,251529	0,224575	0,897722	0,863348	0,248016
17	14	0,252102	0,199313	0,265257	0,191794	0,237337	0,247742	0,266412	0,251919	0,234376	0,448532	1,278576	0,250896
18	15	0,252048	0,114108	0,263852	0,319136	0,236314	0,252031	0,266148	0,250959	0,199259	0,370475	4,837598	0,249144
19	16	0,252983	0,249794	0,266521	0,119824	0,236402	0,249495	0,266368	0,252856	0,264572	-0,20076	-0,01884	0,247639
21	17	0,253851	0,251205	0,265636	0,255871	0,237481	0,248337	0,266185	0,253784	0,264284	-0,16392	0,009021	0,249344
22	18	0,252827	0,22284	0,266636	0,251551	0,237452	0,248908	0,266152	0,252808	0,265176	0,18761	0,187328	0,251314

Имя модели	MOD_1	
Ряд или последовательность	1	e1
	2	e2
	3	e3
	4	e4
	5	e5
	6	e6
	7	e8
	8	e9
	9	scopus
	10	rsci
	11	md
	12	phd
Преобразование	Нет	

Вычисление несезонных разностей	0	
Вычисление сезонных разностей	0	
Длительность сезонного периода	Нет периодичности	
Стандартизация	Применено	
Распределение	Тип	Нормальное
	Положение	оцененные
	Шкалы	оцененные
Способ оценки дробного ранга	Блума	
Ранги совпадающих наблюдений	Средний ранг связанных значений	

Рис. 2. Результат оценки нормального закона распределения

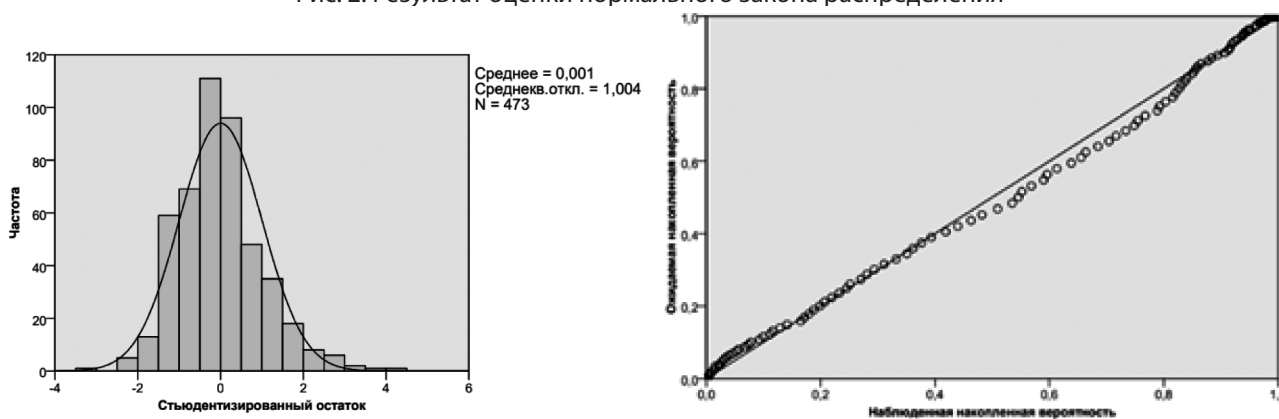


Рис. 3. Гистограмма и Q-Q диаграмма «студентизированных» остатков, которые сравнивают распределение остатков с нормальным распределением (целевой элемент — ранг) после шкалирования данных наблюдений

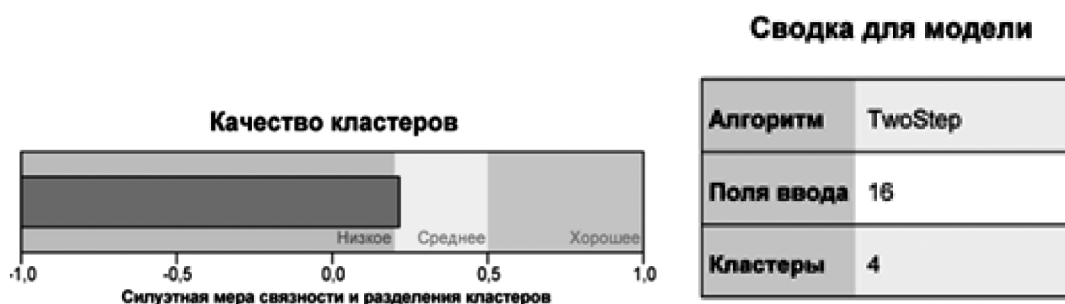


Рис. 4. Определение качества кластеров

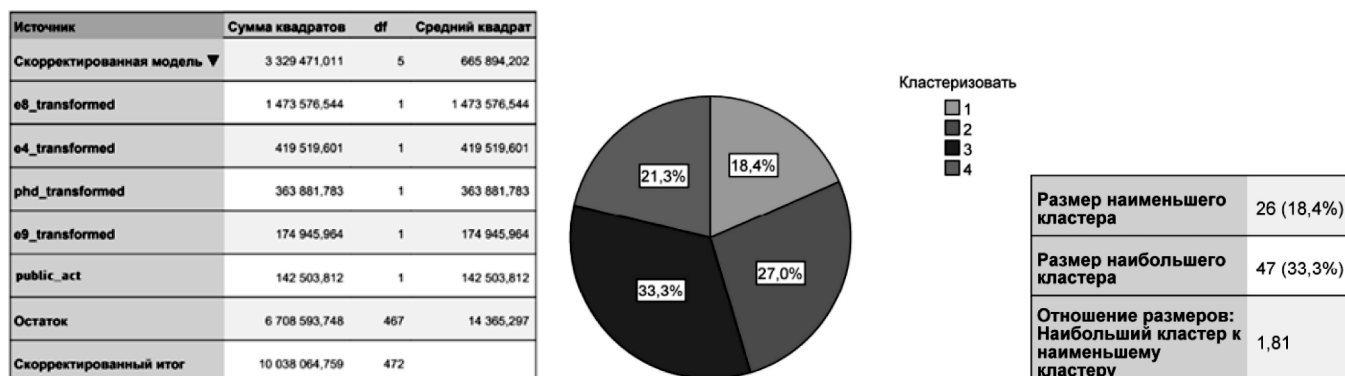


Рис. 5. Описание полученных кластеров



**Экспериментальные исследования**

Экспериментальные исследования проводились на выборке, состоящей из 1650 записей, что составляет примерно одну треть от общей выборки. Остальные данные применялись при оценке точности полученной модели.

Источник	F	Знач.	Важность
Скорректированная модель ▼	46,354	,000	
e8_transformed	102,579	,000	0,572
e4_transformed	29,204	,000	0,163
phd_transformed	25,331	,000	0,141
e9_transformed	12,178	,001	0,068
public_act	9,920	,002	0,055

Рис. 6. Оценка включения предикторов в кластер

В процессе кластерного анализа были выполнены следующие действия:

1. Для определения метрики сходства объектов служило Евклидово расстояние (рисунок 4).
2. Кластеры объединялись на основе правила k-средних (рисунок 5).
3. Определение числа кластеров производилось по оценке суммы квадратов отклонений объектов от центров кластеров: выбиралась точка, после которой сумма квадратов отклонений уменьшалась медленнее, что и определяло оптимальное число кластеров (рисунок 6).

В результате получены 5 наиболее значимых параметров, которые и вошли в модель (рисунок 7).

Оценка коэффициентов членов модели представлена на рисунке (рисунок 8).

Дискриминантная функция (5), разделяющая предикаты на значимые и не значимые, выглядит следующим образом

$$F(C_j) = 563,5 \cdot \text{publ\_act} + 10923,91 \cdot \text{phd} + 10052,1 \cdot \text{e9} + +156,9 \cdot \text{e4} - 11656,96 \cdot \text{e8} - 2162,5 \quad (4)$$

	1	2	3	4	5
<b>Информационный критерий</b>	4 596,365	4 567,817	4 561,599	4 541,858	4 533,968
<b>Эффект</b>					
e8_transformed	✓	✓	✓	✓	✓
phd_transformed		✓	✓	✓	✓
e4_transformed			✓	✓	✓
e9_transformed				✓	✓
public_act					✓

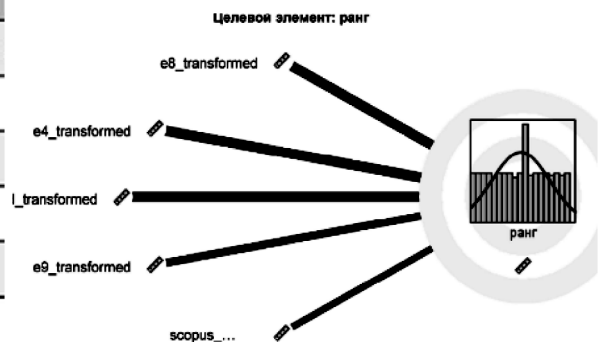
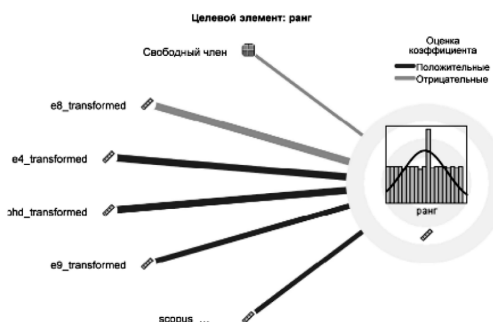


Рис. 7. Элементы модели

**Целевой элемент: ранг**



Член модели	Коэффициент ▶	Знач.	Важность
Свободный член	-2 162,503	,018	
e8_transformed	-11 656,957	,000	0,572
e4_transformed	156,866	,000	0,163
phd_transformed	10 923,913	,000	0,141
e9_transformed	10 052,054	,001	0,068
public_act	563,449	,002	0,055

Рис. 8. Оценка коэффициентов модели

Проверка модели представлена на (рисунке 9) и в таблице 4.

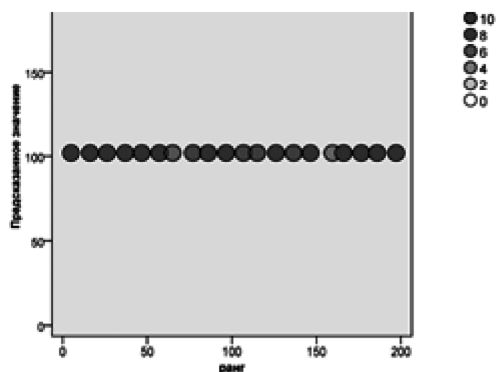


Рис. 9. Степень совпадения предсказанных значений  
Таблица 4.

Статистические характеристики построенной модели

Критерий для функций	Лямбда Уилкса	Хи-квадрат	ст. св.	Значимость
1	0,003	26,920	9	0,001

Точность уравнения 4 оценивалась по величине значимости из таблицы 4.

### Заключение

Исследование влияния личного рейтинга ППС на общий рейтинг вуза проводился с усредненными масштабируемыми значениями исходных данных. Авторы предложили новую формулу масштабирования наблю-

дений —  $C_i = \left| \left( (X_i - \mu) \cdot \sqrt{N} \right) / \sigma \right|$ , доказали сохранность идентичности первоначальной случайной величины и однородность дисперсии после применения формулы.

Оценка взаимосвязи групп признаков выявлялась методом кластеризации. В результате было определено 5 признаков, наиболее сильно влияющих на зависимую переменную — оценку вуза: количество научных печатных работ, зарегистрированных в индексируемых базах данных, количество ППС, имеющих ученую степень, количество средств, полученных вузом, число ставок ППС с ученой степенью, средний балл ЕГЭ студентов — первокурсников.

Получено дискриминирующее правило, разделяющее предикаты на значимые и не значимые.

Оценка точности построенной модели выполнялась на 600 наблюдениях, которые не участвовали в построении модели, представлена в таблице 4.

Предложенный алгоритм отбора значимых предикторов для выборки похожего типа можно использовать в информационных системах для прогнозирования различных оценок вуза [8, 9, 10] без предварительных исследований. Возможен предварительный анализ деятельности образовательной организации без полномасштабных исследований.

Анализ проводился с применением статистического пакета IBM SPSS Statistics.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Письмо Минобрнауки России от 28 февраля 2022 г. № МН-5/339 [https://rulings.ru/acts/Pismo-Minobrnauki-Rossii-ot-28.02.2022-N-MN-5\\_339/](https://rulings.ru/acts/Pismo-Minobrnauki-Rossii-ot-28.02.2022-N-MN-5_339/) (дата посещения 27.03.23)
2. Башина О.Э., Николенко В.Н., Федосеев А.И., Давлетшина Л.А., Симакина М.А., Мамаева Н.В., Першина Т.А., Федосеева О.В., Царегородцев Ю.Н. Информационно-аналитические системы, применяемые при определении направлений развития научной деятельности // Москва, 2018.
3. Заболотникова В.С. Применение алгоритмов и методов нечеткой кластеризации в процессах управления налоговой службой // В книге: Новые информационные технологии в научных исследованиях. Материалы XXII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. Рязанский государственный радиотехнический университет. 2017. с. 27–29.
4. Пономарева Л.А., Ромашкова О.Н., Белякова А.Н., Заболотникова В.С. Автоматизация процесса многокритериального ранжирования студентов с помощью электронного портфолио // Вестник Донского государственного технического университета. 2019. Т. 19. № 4. с. 382–388.
5. Kumskov M.I., Ponomareva L.A., Smolenskii E.A., Mitushev D.F., Zefirov N.S. Automatic formation method for structural descriptors of organic compounds for quantitative structure-property relationships // Russian Chemical Bulletin. 1994. Т. 43. № 8. с. 1317–1319
6. Федосеев А.И. Data science в исследовании эмоционального искусственного интеллекта // В сборнике: Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник: материалы XX Национальной научной конференции с международным участием. Москва, 2021. с. 671–673.
7. Ponomareva L.A., Chiskidov S.V., Romashkova O.N. Instrumental implementation of the educational process model to improve the rating of the universities // В сборнике: CEUR Workshop Proceedings. 9. Сер. «Selected Papers of the Proceedings of the 9th International Conference Information and Telecommunication Technologies and Mathematical Modeling of High-Tech Systems, ITMM 2019» 2019. с. 92–101.
8. Ponomareva L.A., Romashkova O.N. Training of specialists in on-board communication systems // В сборнике: 2020 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications. 2020. С. 9078594.
9. Заболотникова В.С., Ромашкова О.Н. Концептуальная модель управленческой системы в налоговой службе // В сборнике: наука и инновации в XXI веке: актуальные вопросы, открытия и достижения. Сборник статей V Международной научно-практической конференции: в 2 частях. 2017. с. 136–138.
10. Федосеев А.И. Об использовании гибридных систем искусственного интеллекта для оценки эффективности образовательных организаций // В сборнике: Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики. Материалы XVIII Международной научно-практической конференции. В 3-х томах. Тольятти, 2021. с. 208–210.

© Федосеев Артем Игоревич (fedoseev-ai@ranepa.ru); Пономарева Людмила Алексеевна (ponomareva-la@ranepa.ru); Заболотникова Виктория Сергеевна (zabolotnikovavs@yandex.ru); Ромашкова Оксана Николаевна (ox-rom@yandex.ru)  
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»