

УДК 332.122

DOI: 10.18384/2310-6646-2021-93-101

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОНИТОРИНГА ИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Исаев В. Г.¹, Протасов Ю. М.², Юров В. М.¹

¹Технологический университет

141070, Московская обл., г. Королёв, ул. Гагарина, д. 42, Российская Федерация

²Московский государственный областной университет

141014, Московская обл., г. Мытищи, ул. Веры Волошиной, д. 24, Российская Федерация

Аннотация

Цель. Исследовать возможность использования методов кластерного анализа больших объёмов данных для оценки и выявления особенностей деятельности вузов по результатам их мониторинга.

Процедура и методы. Кластеризация проводилась по ключевым показателям эффективности и качества деятельности вузов Московского региона методом k-means с использованием аналитической платформы «Deductor».

Результаты. Исследование показало возможность применения кластерного анализа для деления образовательных организаций на однородные группы. Проведён сравнительный анализ каждого выделенного кластера, и на этой основе каждому кластеру дана содержательная характеристика с выявлением его особенностей. Определена обобщающая оценка каждого кластера, позволяющая провести их ранжирование.

Теоретическая и/или практическая значимость. Полученные результаты кластерного анализа могут стать основой для повышения обусловленности и качества принимаемых органами государственной власти, учредителями и руководством вузов управленческих решений в области обеспечения конкурентоспособности, эффективности и качества российского высшего образования, а для работодателей и абитуриентов – способствовать рациональному выбору вуза для обучения.

Ключевые слова: мониторинг, ключевые показатели, кластеризация, значимость, среднее значение, коэффициент вариации.

CLUSTERIZATION OF MOSCOW REGION HIGHER EDUCATION ORGANIZATIONS ACCORDING TO THE RESULTS OF MONITORING THEIR ACTIVITIES

V. Isaev¹, Yu. Protasov², V. Yurov¹

¹Technological University

42, Gagarina ul., Korolev, 141070, Moscow region, Russian Federation

²Moscow Region State University

24, Very Voloshinoy ul., Mytishchi, 141014, Moscow Region, Russian Federation

Abstract

Aim. To study the possibility of using methods of cluster analysis of large amounts of data to assess and identify the features of the activities of universities based on the results of their monitoring.

Methodology. Clustering was carried out according to key indicators of the efficiency and quality of the activities of universities in Moscow region using the k-means method using the analytical platform «Deductor».

Results. The study showed the possibility of using cluster analysis for dividing educational institutions into homogeneous groups. A comparative analysis of each selected cluster is carried out, and on this basis, each cluster is given a meaningful characteristic with the identification of their features. A generalizing assessment of each cluster has been determined, which makes it possible to rank them.

Research implications. The obtained results of cluster analysis can become the basis for increasing the validity and quality of management decisions taken by public authorities, founders and management of universities in the field of ensuring the competitiveness, efficiency and quality of Russian higher education, and for employers and applicants to help in the competent choice of a university for training.

Keywords: monitoring, key indicators, clustering, significance, average value, coefficient of variation

Введение

Развитие отечественной системы образования направлено на повышение его конкурентоспособности и качества¹. В основе принятия управленческих решений в этой области лежат оценка, мониторинг и сравнительный анализ деятельности вузов [2]. В настоящее время все вузы по результатам мониторинга делятся на 2 группы – «эффективные» и «неэффективные». Это очень грубое деление. Целесообразно использовать более тонкий инструмент деления вузов на группы и описать эти группы для выявления их особенностей. Таким инструментом может стать кластерный анализ. Так, в своей работе О. А. Кузнецова и М. В. Клевина [8] кластерный анализ используют для оценки эффективности 11 университетов из списка «5–100» по разным параметрам и по их совокупности. В итоге получены 2 группы – «лидеры» и «отстающие». Другие исследователи [1; 7] метод кластеризации применяют для деления вузов на группы по результатам вступительных испытаний, а М. В. Забоев и М. И. Мелешкин [5] – для оценки перспектив вхождения российских университетов в первую сотню ведущих мировых университетов.

В данном исследовании мы хотим обосновать возможность использования методов кластерного анализа больших объёмов данных [6] для оценки и выявления особенностей деятельности вузов по результатам их мониторинга. Кластеризация проводилась по ключевым показателям эффективности и качества деятельности вузов Московского региона методом k-means с использованием аналитической платформы «Deductor». Информационной базой для проведения кластеризации являются результаты мониторинга 2018 г.² Рассматривались вузы, не имеющие специфики. Результаты мониторинга содержат сведения о 135 организациях высшего образования Московского региона такого профиля. Из этого списка были исключены вузы, по которым отсутствовали данные о трудоустройстве выпускников и о среднем балле поступивших в учебное заведение.

¹ Указ Президента Российской Федерации № 204 от 07.05.2018 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // Президент России: [сайт]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 20.01.2021).

Постановление Правительства РФ от 23.05.2015 № 497 «О Федеральной целевой программе развития образования на 2016–2020 годы» (утратило силу) // Гарант: [сайт]. URL: <https://base.garant.ru/71044750> (дата обращения: 20.01.2021).

² Характеристика системы высшего образования в РФ за 2018 г. // Miccedu.ru. URL: <http://indicators.miccedu.ru/monitoring/2019/index.php?m=вро> (дата обращения: 20.01.2021).

Процедура кластеризации

Кластеризация представляет собой группировку изучаемых объектов по близости их свойств. В каждый кластер входят схожие объекты, они при этом существенно отличаются от объектов, включённых в другие кластеры. Разбиение множества объектов на кластеры даёт возможность выявить закономерности и знания, выдвинуть новые гипотезы, оценить информативность свойств объектов [4].

Использование большого числа показателей при кластеризации приводит к тому, что выделенные кластеры могут и не иметь чёткой структуры [3; 9], поэтому кластеризация проводилась только по ключевым показателям эффективности деятельности вузов. Такими показателями являются:

- ОД – средний балл ЕГЭ поступивших в вуз – показатель эффективности образовательной деятельности;
- НИД – показатель эффективности научно-исследовательской деятельности, представленный объёмом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на одного научно-педагогического сотрудника (НПР), тыс. руб.;
- МД – доля иностранных студентов (%) – показатель международной деятельности;
- ФЭД – доходы вуза в расчёте на одного НПР – показатель эффективности финансовой и экономической деятельности, тыс. руб.;
- ЗП – отношение заработной платы профессорско-преподавательского состава (ППС) к средней заработной плате по экономике региона, %;
- ТР – доля трудоустроившихся выпускников – показатель уровня востребованности, %;
- ППС – численность остепенённых сотрудников из числа ППС (приведённых к доле ставки) в расчёте на 100 студентов, ед.

Аналитическая платформа «Deductor», используемая для кластеризации, позволила вычислить для каждой характеристики вуза следующие показатели: значимость, среднее значение, стандартное отклонение, стандартную ошибку и другие. В анализе кластеров учитывались 3 показателя: значимость, среднее значение и коэффициент вариации.

Значимость (в %) устанавливается в зависимости от отклонения среднего значения показателя в данном кластере от среднего значения показателя по всей выборке [9]. Коэффициент вариации был рассчитан дополнительно для проверки однородности данных.

Поскольку рассматриваемые показатели деятельности вузов являются метрическими данными, для кластеризации данных использовался эффективный и широко применяемый в этом случае метод k-means. Число кластеров определилось в процессе анализа полученных кластеров. Для этого было построено несколько моделей при различных значениях k, а затем было выбрано наиболее подходящее число кластеров на основе их содержательного анализа. Все характеристики вузов, используемые для кластеризации, считались равнозначными.

Результаты кластеризации

Использование процедуры кластеризации позволило выявить 1 нетипичный объект и 7 кластеров (табл. 1). Для определения формального рейтинга кластеров делалась обобщённая оценка каждого кластера, представляющая собой среднее нормированных средних значений всех характеристик каждого кластера.

Таблица 1 / Table 1

Результаты кластеризации / Clustering Results

Кластеры	Объём кластера	Обобщённая оценка, баллы	Характеристики							
			Показатели	ОД, балл	МД, %	НИД, тыс. руб.	ФЭД, тыс. руб.	ТР, %	ЗП, %	ППС, ед
1	22	21,94	Значимость, %	97,4	37,1	92,2	55	33,9	99,6	99,9
			Среднее знач.	61,01	8,39	242,4	4133	68,4	215	2,91
			Коэф. вариации, %	9,33	37,6	38,26	23,37	9,93	16,24	53,95
2	17	15,83	Значимость, %	100	95,2	89,1	100	98,9	97,7	42,3
			Среднее знач.	56,25	5,42	180	2513	62,35	142,7	4,58
			Коэф. вариации, %	7,06	41,7	45,92	29,45	19,45	49,64	27,51
3	16	26,79	Значимость, %	52,9	99,3	20,2	42	99,8	14,7	36,7
			Среднее знач.	64,03	3,66	430,2	3668	79,37	183,3	4,62
			Коэф. вариации, %	6,01	46,17	72,56	15,24	8,87	21,28	25,11
4	17	31,55	Значимость, %	99,8	94,8	14,9	74,7	41,6	59,0	89
			Среднее знач.	73,45	4,92	441,6	3446	71,17	169,86	6,05
			Коэф. вариации, %	5,68	51,83	74,05	27,13	9,78	20,12	35,37
5	9	43,02	Значимость, %	93,3	100	81,0	15,0	99,3	81,6	99,9
			Среднее знач.	72,08	20,15	206	3978	57,8	156	8,56
			Коэф. вариации, %	16,65	27,79	46,94	39,29	29,9	37,69	59,35
6	9	55,89	Значимость, %	99,9	100	86,9	86,9	89,9	93,8	48,1
			Среднее знач.	77,75	10,95	1957	6929	77,22	209,7	5,53
			Коэф. вариации, %	12,18	64,29	39,55	16,99	12,59	6,49	25,68
7	4	40,34	Значимость, %	80,3	55,5	63,7	100	90,1	88,9	76,9
			Среднее знач.	59,25	4,91	714	13718	80	253	3,29
			Коэф. вариации, %	11,31	55,6	80,67	10,96	20,41	31,75	60,49
Нетипичный объект	1	62,43	Значимость, %	99,9	44,7	70,9	99,9	100	99,4	84,4
			Среднее знач.	99,31	1,4	838	13735	35	687	8,75
В целом	95	29,79	Среднее знач.	65,78	7,77	469,5	3878	66,55	180,7	4,95

Сравнительный анализ выявленных кластеров

Нетипичным объектом является Российская экономическая школа (РЭШ). Этот вуз имеет 5 из 7 показателей с высокой значимостью. Учебное заведение отличают самые высокие значения 4 показателей: среднего балла ЕГЭ (99,31), доходы из всех источников в расчёте на одного НПП (13 735 тыс. руб.), средняя заработанная плата (687%) и численность остепенённых ППС в расчёте на 100 студентов (8,75 ед.). Расходы на НИД также существенно превышают среднее значение по всем рассматриваемым вузам.

Несмотря на высокие значения этих показателей, РЭШ имеет одни из самых низких значений международной деятельности (1,4%) и трудоустройства (35%). В результате вуз имеет самую высокую обобщённую оценку – 62,43 балла.

Первый кластер является смешанным и самым многочисленным. Включает в себя 22 учебных заведения (24,4%), в их числе 4 государственных вуза Москвы (Российский государственный университет имени А. Н. Косыгина, МГУТУ им. К. Разумовского, Московский Политех, РГСУ) и 3 вуза Московской области (Технологический университет, Гжельский государственный университет, РГУТиС). Остальные вузы – негосударственные (Московский архитектурно-строительный институт, Российский новый университет, Московский финансово-юридический университет и др.).

Средние показатели вузов данного кластера имеют противоречивую направленность: если по 2-м направлениям деятельности имеются хорошие результаты (по ФЭД – 2 место, по заработной плате – 3 место), то по 3-м направлениям (ОД, НИД и ППС) имеется существенное отставание (по НИД и ППС – в 1,7 и 1,9 раза). Два других показателя кластера близки к общим средним значениям.

Учебные заведения данного кластера по 6 ключевым показателям являются однородными. И только по 1 показателю (ППС) наблюдается достаточно высокий разброс значений – от 0,67 до 5,99. Обобщённая оценка данного кластера – 21,94. Это существенно ниже средневзвешенной обобщённой оценки – 29,8 (отставание на 26,7%). Данный кластер занимает 6 место из 7.

На основе данного анализа можно предположить, что многие вузы данного кластера в целях повышения показателя ФЭД увеличивают набор за счёт снижения среднего балла ЕГЭ и уменьшения числа остепенённых преподавателей в расчёте на 100 студентов. Это позволяет им увеличивать заработную плату.

Второй кластер включает в себя 17 (18,9%) вузов (практически все негосударственные – частные и автономные). Средние значения всех ключевых показателей вузов данного кластера ниже средних по всей совокупности. 6 из 7 оцениваемых показателей высоко значимы с т. зр. отличия объектов данного кластера от общих средних (значимость на уровне 90% и более), и только по показателю ППС данный кластер не сильно отличается от общей средней.

Вузы, присутствующие в данном кластере, по 5 ключевым показателям являются однородными (коэффициент вариации на уровне 33% и ниже). Особенно высокая однородность по показателю ОД. Практически во всех вузах данного кластера средний балл ЕГЭ ниже порогового значения (60 баллов). И только по 2 показателям (МД и НИД) наблюдается высокая вариация. Особенно большой разброс по показателю НИД – от 14 до 342 тыс. руб.

Низкое значение среднего балла ЕГЭ объясняется тем, что вузы этого кластера осуществляют приём в основном на платно-договорной основе обучения. С целью обеспечения своей деятельности финансовыми средствами за счёт увеличения набора студентов они идут на снижение такого ключевого показателя, как средний балл ЕГЭ, ниже порогового уровня.

В результате данный кластер имеет самую низкую обобщённую оценку – 15,83. Вузы этого кластера можно назвать «отстающими по всем позициям».

Третий кластер включает в себя 16 вузов (16,8%). Практически все эти вузы являются государственными. В их числе: Государственный университет управления, МАДИ, МГСУ, МСХА им. К. А. Тимирязева, Российский университет транспорта и др. В этот кластер также входят 4 вуза Московской области: Университет «Дубна», Государственный гуманитарно-технологический университет, Государственный социально-гуманитарный университет, МГОУ.

Этот кластер характеризует то, что 5 показателей из 7 по своим значениям близки к средним значениям по всей совокупности вузов. И только 2 показателя – МД и ТР – значительно отличаются от общих средних значений. По значению МД (более чем в 2 раза меньше общей средней) этот кластер находится на последнем месте. Однако вариация этой характеристики высокая: есть вузы с очень низким значением МД – 0,91% и есть вузы со значением МД близким к общему среднему. По значению ТР данный кластер находится на 2 месте.

Обобщённая оценка данного кластера – 26,79 баллов (5 место). Это на 10% ниже средневзвешенной обобщённой оценки.

Четвёртый кластер включает в себя 17 вузов (18,9%). За исключением одного (Православного Свято-Тихоновского гуманитарного университета) все вузы – государственные (МГУ им. М. В. Ломоносова, Финансовый университет при Правительстве РФ, ВАВТ, МАИ, РГУ им. Губкина, РЭУ им. Г. В. Плеханова и др.).

Учебные заведения данного кластера отличает высокое качество образовательной деятельности – 2 место по среднему баллу ЕГЭ и числу остепенённых преподавателей в расчёте на 100 студентов. Однако по значению показателя МД эта группа вузов занимает предпоследнее место вместе с 5-м кластером. Однако разброс значений этого показателя в кластере от 0,52 до 9,81%. Остальные показатели близки к общим средним.

Обобщённая оценка кластера на 5,9% выше средневзвешенной. Этот кластер наиболее близок к 3-му кластеру (схожесть 78%) и занимает 4 место (31,55 баллов).

Пятый кластер включает в себя 9 вузов (9,47%): 6 государственных (МГИМО, Дипломатическая академия МИД РФ, РУДН, Государственный институт русского языка им. А. С. Пушкина, МГРИ и МГТЭУ) и 3 негосударственных (Институт социальных наук, Институт экономики и управления в промышленности и Международный экономико-гуманитарный институт «Махон ХаМеШ»).

Вузы данного кластера имеют противоречивую направленность показателей. Они выделяются очень высокой долей иностранных студентов (среднее значение показателя – 20,15%), значением числа ППС с учёными степенями в расчёте на 100 студентов (8,56 ед.), средним баллом ЕГЭ (72,08). В тоже время по 2-м показателям (НИД и ЗП) кластер занимает предпоследнее место, а по трудоустройству студентов – последнее. Однако следует иметь в виду, что по последним 3-м показателям данный кластер недостаточно однороден. Есть вузы, для которых значения данных показателей вполне высокие. А значение показателя ФЭД близко к общему среднему.

Обобщённая оценка данного кластера – 43,02 баллов. Это на 44% выше средневзвешенной обобщённой оценки. Данный кластер занимает 2 место.

Шестой кластер включает в себя 9 государственных вузов (9,47%), 6 из которых являются национальными исследовательскими институтами (Московский институт электронной техники, МИСиС, Высшая школа экономики, МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, МГТУ «СТАНКИН», РАНХиГС, Московский физико-технический институт).

Вузы данного кластера выделяются высоким средним баллом ЕГЭ (77,5 балла) и затратами на научно-исследовательскую деятельность, которая превышает среднюю по всей совокупности более чем в 4 раза. По этим показателям они занимают 1 место. 2 место данный кластер занимает по показателям международной и финансово-экономической деятельности. Значения остальных показателей выше общих средних на 12–16%. В результате данный кластер имеет самое высокое значение обобщённого показателя – 55,89 баллов, что превышает средневзвешенное значение в 1,88 раз, и занимает 1 место.

Седьмой кластер является самым малочисленным – всего 4 вуза:

- 2 региональных (Московский городской университет управления Правительства Москвы и Академия социального управления),
- 2 негосударственных (Московская международная высшая школа бизнеса «МИРБИС» и Международный институт экономики и права).

Вузы данного кластера отличаются самым высоким показателем финансово-экономической деятельности, его значение превышает общую среднюю в 3,54 раза. Первые места вузы данного кластера занимают и по показателям трудоустройства и заработной платы. Высокое значение имеет также показатель научно-исследовательской деятельности, однако вузы данного кластера по этому показателю крайне неоднородны, значение показателя в диапазоне от 207 до 1 415 тыс. руб., наибольшее значение показателя принадлежит Академии социального управления. Несмотря на высокие финансовые показатели, вузы кластера имеют низкие значения по образовательной и международной деятельности и числу ППС. По этим показателям кластер занимает предпоследнее место.

Из-за очень высокого значения показателя финансово-экономической деятельности кластер имеет высокое значение обобщённого показателя – 40,34 балла и в результате занимает 3 место.

Заключение

Исследование показало возможность применения кластерного анализа для деления образовательных организаций на однородные группы. В результате кластеризации определены 1 нетипичный объект и 7 кластеров. Выявленные кластеры по большинству показателей являются однородными. Проведён анализ показателей полученных кластеров, и на этой основе каждому из них дана содержательная характеристика с выявлением их особенностей. Для каждого кластера определена обобщающая оценка, позволяющая провести ранжирование кластеров.

Установлено, что все используемые для кластеризации показатели (ключевые) являются свойствами, влияющими на распределение объектов по кластерам, и ни одним из этих показателей нельзя пренебречь.

Построенная модель кластеризации позволяет определять, какие показатели и насколько необходимо изменить, чтобы данный объект перешёл в желаемый кластер. Модель может также использоваться для распознавания новых объектов и отнесения их к тому или иному кластеру.

Полученные результаты кластерного анализа могут стать основой для повышения обусловленности и качества принимаемых органами государственной власти, учредителями и руководством вузов управленческих решений в области обеспечения конкурентоспособности, эффективности и качества российского высшего образования, а для работодателей и абитуриентов – способствовать обдуманному выбору вуза для обучения.

Статья поступила в редакцию 15.12.2020.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акерман Е. Н., Михальчук А. А., Трифонов А. Ю. Кластеризация социально-экономических вузов на основе рейтингов вступительных испытаний // Вестник Томского государственного университета. 2013. № 367. С. 100–104.
2. Бляхман Л. С., Чернова Е. Г. Образовательная политика в условиях перехода России к инновационной экономике // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 5. Экономика. 2012. Вып. 4. С. 44–60.
3. Бююль А. SPSS: искусство обработки информации: Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей. СПб.: ДиаСофтЮП, 2005. 608 с.
4. Дятлова О. В., Титова Т. В. Исследование групп клиентов логистической организации с применением методов кластеризации // Логистика. 2011. № 6. С. 42–45.
5. Забоев М. В., Мелешкин М. И. Оценка перспектив вхождения российских университетов в первую сотню ведущих мировых университетов с использованием нейросетевых методов кластеризации данных // Прикладная информатика. 2015. Т. 10. № 3 (57). С. 52–61.
6. Исаев В. Г., Юров В. М. О проведении бенчмаркинга высшего образования на основе систем оценки деятельности образовательных организаций // Перспективы, организационные формы и эффективность развития сотрудничества российских вузов: сб. материалов. М.: Научный консультант, 2019. С. 280–288.
7. Кластеризация классических университетов на основе вступительных испытаний / В. П. Арефьев, А. А. Михальчук, Д. В. Болтовский, А. В. Петиченко // Открытое и дистанционное образование. 2011. № 3. С. 20–31.
8. Кузнецова О. А., Клевина М. В. Сравнительный анализ результатов кластеризации университетов при разном наборе параметров // Прикладная математика и вопросы управления. 2020. № 3. С. 164–181.
9. Паклин Н. Б., Орешков В. И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям: учеб. пос. СПб.: Питер, 2013. 704 с.

REFERENCES

1. Akerman E. N., Mikhanchuk A. A., Trifonov A. Yu. [Clustering of socio-economic universities based on ratings of entrance examinations]. In: *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Tomsk State University], 2013, no. 367, pp. 100–104.
2. Blyakhman L. S., Chernova E. G. [Educational policy in the context of Russia]. In: *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 5. Ekonomika* [Bulletin of St.Petersburg University. Series 5. Economy], 2012, no. 4, pp. 44–60.
3. Byuyul A. *SPSS: iskusstvo obrabotki informatsii: Analiz statisticheskikh dannykh i vosstanovlenie skrytykh zakonornostei* [SPSS: The Art of Information Processing: Analyzing Statistical Data and Recovering Hidden Patterns]. St. Petersburg, DiaSoftYUP Publ., 2005. 608 p.
4. Dyatlova O. V., Titova T. V. [Research of customer groups of a logistics organization using clustering methods]. In: *Logistika* [Logistics], 2011, no. 6, pp. 42–45.
5. Zabojev M. V., Meleshkin M. I. [Assessment of the prospects for Russian universities to enter the first hundred of the world]. In: *Prikladnaya informatika* [Applied informatics], 2015, vol. 10, no. 3 (57), pp. 52–61.
6. Isaev V. G., Yurov V. M. [On benchmarking the higher education based on systems for assessing the activities of educational organizations]. In: *Perspektivy, organizatsionnye formy i effektivnost razvitiya sotrudnichestva rossiiskikh vuzov* [Prospects, organizational forms and effectiveness of cooperation development among Russian universities]. Moscow, Nauchnyi konsultant Publ., 2019, pp. 280–288.
7. Arefev V. P., Mikhanchuk A. A., Boltovsky D. V., Petichenko A. V. [Clustering classical

- universities based on entrance examinations]. In: *Otkrytoe i distantsionnoe obrazovanie* [Open and distance education], 2011, no. 3, pp. 20–31.
8. Kuznetsova O. A., Klevina M. V. [Comparative analysis of the results of university clustering for a different set of parameters]. In: *Prikladnaya matematika i voprosy upravleniya* [Applied Mathematics and Management], 2020, no. 3, pp. 164–181.
 9. Paklin N. B., Oreshkov V. I. *Biznes-analitika: ot dannykh k znaniyam* [Business analytics: from data to knowledge]. St. Petersburg, Piter Publ., 2013. 704 p.
-

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Исаев Владимир Геннадьевич – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой управления качеством и стандартизации Технологического университета;
e-mail: isaev@ut-mo.ru

Протасов Юрий Михайлович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики и информатики Московского государственного областного университета;
e-mail: protasov_54@mail.ru

Юров Владимир Михайлович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры управления качеством и стандартизации Технологического университета;
e-mail: urow5@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Vladimir G. Isaev – Cand. Sci. (Engineering), Assoc. Prof., Departmental Head, Department of Quality Management and Standardization, Technological University;
e-mail: isaev@ut-mo.ru

Yury M. Protasov – Cand. Sci. (Engineering), Assoc. Prof., Department of Applied Mathematics and Informatics, Moscow Region State University;
e-mail: protasov_54@mail.ru

Vladimir M. Yurov – Cand. Sci. (Engineering), Assoc. Prof., Department of Quality Management and Standardization, Technological University;
e-mail: urow5@mail.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Исаев В. Г., Протасов Ю. М., Юров В. М. Кластеризация организаций высшего образования московского региона по результатам мониторинга их деятельности // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2021. № 1. С. 93–101.
DOI: 10.18384/2310-6646-2021-93-101

FOR CITATION

Isaev V. G., Protasov Yu. M., Yurov V. M. Clusterization of Moscow Region Higher Education Organizations According to the Results of Monitoring Their Activities. In: *Bulletin of Moscow Region State University. Series: Economics*, 2021, no. 1, pp. 93–101.
DOI: 10.18384/2310-6646-2021-93-101