

DOI: 10.18287/2542-0461-2020-11-2-56-62

Дата: поступления статьи / Submitted: 11.02.2020

УДК 33

после рецензирования / Revised: 30.03.2020



Научная статья / Scientific article

принятия статьи / Accepted: 25.05.2020

**Е.П. Ростова**

Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация  
E-mail: el\_rostova@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6432-6590>

**В.В. Ковельский**

Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация  
E-mail: kovelskiy@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6792-2101>

## **Кластерный анализ эффективности НИР в инновационно развивающихся университетах России**

**Аннотация:** В статье проанализированы показатели НИР национальных исследовательских университетов как вузов, отличающихся высокими показателями в области инноваций, научно-исследовательской и образовательной деятельности. Исследованы показатели публикационной активности работников вузов и доход от НИР в части финансирования НИР из бюджета РФ. На основе статистических данных проведен кластерный анализ национальных исследовательских вузов РФ.

**Ключевые слова:** национальные исследовательские университеты, эффективность НИР, кластерный анализ, публикационная активность.

**Цитирование.** Ростова Е.П., Ковельский В.В. Кластерный анализ эффективности НИР в инновационно развивающихся университетах России // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2020. Т. 11. № 2. С. 56–62. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2020-11-2-56-62>.

**Информация о конфликте интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**E.P. Rostova**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation  
E-mail: el\_rostova@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6432-6590>

**V.V. Kovelskiy**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation  
E-mail: kovelskiy@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6792-2101>

## **Cluster analysis of the efficiency of research activity in innovatively developing universities of Russia**

**Abstract:** The article studies the performance of national research universities, as universities, which are distinguished by high rates in the field of innovation, research and educational activities. The following indicators have been analyzed: the amount of publications performed by the university employees and the income from research activities in terms of financing of research from the budgetary funds of the Russian Federation. Based on statistical data, a cluster analysis of national research universities of the Russian Federation was performed.

**Key words:** national research universities, research efficiency, cluster analysis, publication activity.

**Citation.** Rostova E.P., Kovelskiy V.V. Cluster analysis of the efficiency of research activity in innovatively developing universities of Russia. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2020, vol. 11, no. 2, pp. 56–62. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2020-11-2-56-62>. (In Russ.)

**Information on the conflict of interest:** authors declare no conflict of interest.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

© *Елена Павловна Ростова* – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры математических методов в экономике, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

© *Виктор Владиславович Ковельский* – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента, начальник управления по работе с персоналом, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

© *Elena P. Rostova* – Candidate of Economic Sciences, associate professor, associate professor of the Department of Mathematical Methods in Economy, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

© *Viktor V. Kovel'skiy* – Candidate of Economic Sciences, associate professor of the Department of Management, head of HR Office, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

### Введение

Оценка научно-исследовательской деятельности вузов является важной составляющей мониторинга Министерства науки и высшего образования РФ. Также эта оценка входит в том или ином виде в любой из мировых рейтингов образовательных учреждений. Среди ряда ключевых показателей, оценивающих эффективность НИР, одним из наиболее значимых являются публикации в научных изданиях, в которых должны отражаться результаты исследований и научных разработок сотрудников университетов. Также важным показателем при анализе научно-исследовательской деятельности являются средства, полученные от выполнения НИР, которые поступают из внебюджетных источников и федерального бюджета: первые – это доходы, поступающие от внешних организаций, которые оплачивают университету выполнение договорных, исследовательских, консалтинговых услуг, проведение лабораторных испытаний и т. п., а вторые – средства, поступающие со стороны федерального бюджета в рамках выполнения НИР, представленные грантами и субсидиями. Таким образом, можно сказать, что бюджетные средства НИР характеризуют финансирование государством научно-исследовательской деятельности университетов.

В связи с необходимостью осуществления контроля и мониторинга за эффективностью использования денежных средств налогоплательщиков России возникает вопрос анализа взаимосвязи расходования бюджетных средств и получаемого результата в виде развития научно-исследовательской составляющей современного университета.

### Ход исследования

Кластерный анализ применительно к исследованию вузов встречается у таких авторов, как Н.А. Котова [1], О.Ю. Гордашникова [2], Г.А. Банных, С.Н. Костина [3], В.Н. Харченко [4], А.С. Михайлов, И.Ю. Пекер [5], Н.Ю. Сурова [6] и др. Авторы подчеркивают важность территориальных аспектов в развитии вузов, необходимость учитывать геополитические особенности регионов. Следует отметить исследование А.С. Михайлова и И.Ю. Пекер, в котором «интеллектуальный капитал регионов сопоставлен со специализацией региональных кластеров» [5].

Представляется очевидным, что для достижения необходимой глубины исследования необходимо осуществлять группировку университетов одного ранга. В данной статье рассмотрены национальные исследовательские университеты, поскольку именно они отличаются высокими показателями в области инноваций, научно-исследовательской и образовательной деятельности. Вузы данной категории характеризуют направление развития и отражают основные тенденции высшего образования РФ. В категорию национальных исследовательских университетов входят 29 вузов из различных федеральных округов. Наибольшее количество национальных исследовательских вузов (12 вузов) находится в Центральном федеральном округе (далее – ЦФО), из них 10 – в городе Москве (рис. 1). Следует отметить, что национальные исследовательские вузы ЦФО и в Северо-Западном федеральном округе (далее – С-ЗФО) сосредоточены в двух крупных городах – Москве и Санкт-Петербурге, в то время как в других федеральных округах национальные исследовательские вузы представлены в различных городах и не имеют такой высокой концентрации.

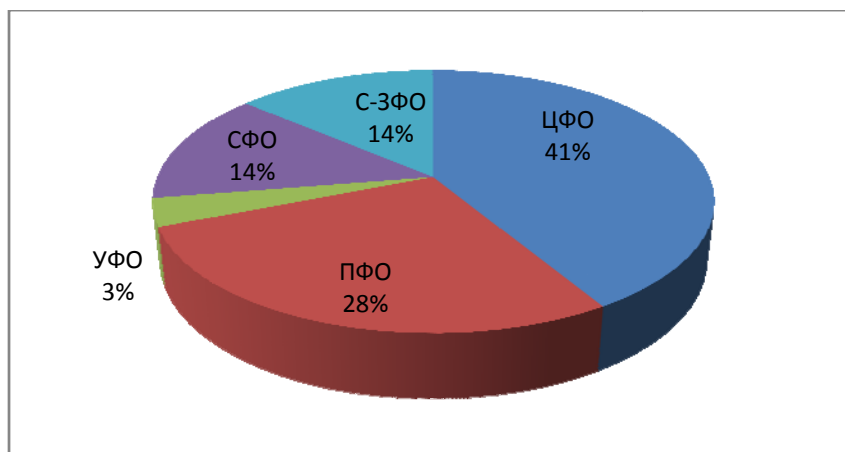


Рис. 1 – Территориальное распределение национальных исследовательских вузов по федеральным округам (составлено авторами на основе статистических данных [7])

Fig. 1 – Territorial distribution of national research universities by federal districts (compiled by the authors based on statistical data [7])

Финансирование из бюджета распределяется по федеральным округам и имеет объемы, представленные ниже (рис. 2). Более половины бюджетных средств от выполнения НИР приходится на ЦФО, в Приволжский федеральный округ (далее – ПФО) поступает всего 9 %, однако количество национальных исследовательских вузов ПФО составляет 28 % от общего числа вузов данной категории. При этом Уральский федеральный округ (далее – УрФО), Сибирский федеральный округ (далее – СФО) и С-ЗФО получают финансирование НИР из бюджета пропорционально количеству вузов в этих округах [7].

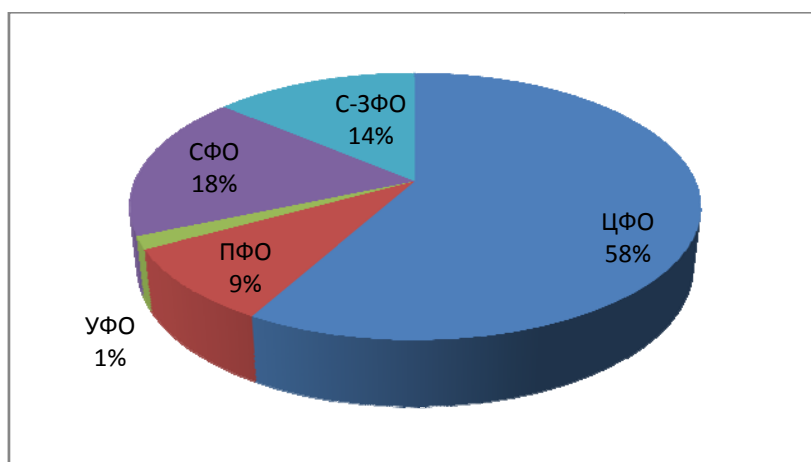


Рис. 2 – Соотношение доходов вузов от НИР из бюджетных источников по федеральным округам (составлено авторами на основе статистических данных [7])

Fig. 2 – The ratio of university income from research activity from budgetary sources by federal districts (compiled by the authors based on statistical data [7])

Рассмотрим далее соотношение количества публикаций в различных базах данных (рис. 3). Вузы ЦФО лидируют по публикациям во всех базах данных и занимают около 40 % от общего числа публикаций, что соответствует их процентному соотношению по количеству вузов (рис. 1). Вузы СФО, количество которых совпадает с количеством вузов С-ЗФО, лидируют по количеству публикаций WoS и РИНЦ по сравнению с вузами Санкт-Петербурга, что очевидно по причине наличия высоко-рейтинговых университетов, академгородков и научных центров.

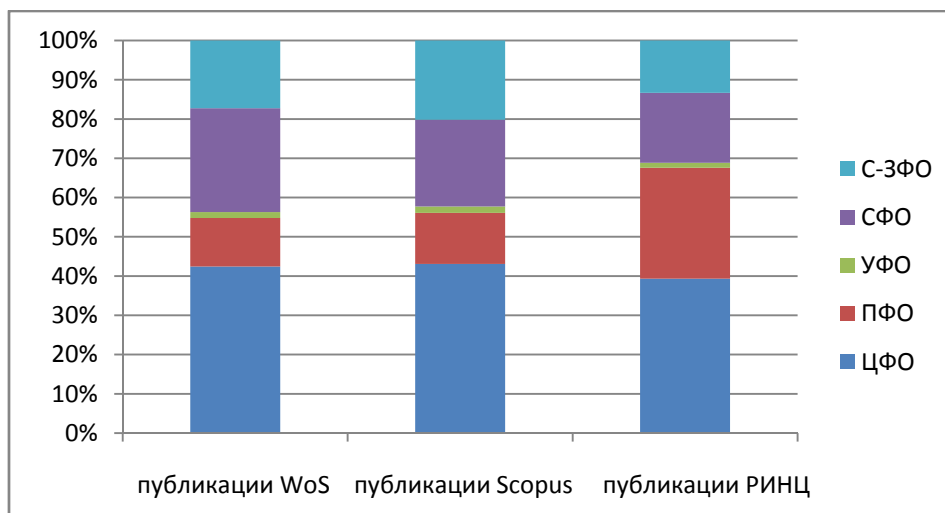


Рис. 3 – Процентное соотношение публикаций в различных базах данных по федеральным округам (составлено авторами на основе статистических данных [7])

Fig. 3 – Percentage of publications in various databases by federal districts (compiled by the authors based on statistical data [7])

Рассмотрим соотношение публикаций и бюджетного финансирования вузов. В качестве примера на рис. 4 представлены данные по публикациям в изданиях, индексируемых в WoS. Отметим, что относительно публикаций Scopus закономерность аналогичная.

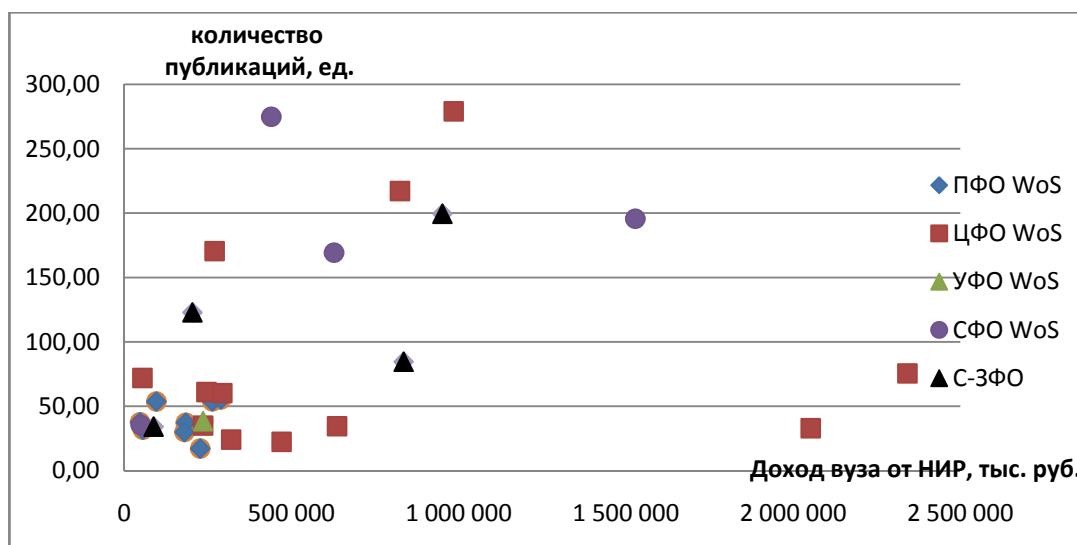


Рис. 4 – Соотношение дохода вуза от НИР (бюджетные средства) и публикаций в изданиях WoS на 100 НИР

Fig. 4 – Ratio of university income from research (budgetary funds) and publications in WoS per 100 scientific research projects

На рис. 4 видно, что вузы ПФО группируются в кластер, характеризующийся низким финансированием из бюджета (не более 300 000 тыс. руб.) и низким количеством публикаций на 100 НИР (не более 55). Для полноты понимания отметим, что к данной группе вузов близки по характеристикам такие выдающиеся вузы из других федеральных округов, как Южно-Уральский государственный университет, Санкт-Петербургский горный университет, Белгородский государственный национальный исследовательский университет и московские вузы: МЭИ, Московский авиационный институт,

Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, Московский государственный строительный университет, Московский институт электронной техники.

Интересно отметить, что особо можно выделить Высшую школу экономики и Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, поскольку они имеют значительный объем бюджетного финансирования (2 341 648 тыс. руб. и 2 052 412 тыс. руб. соответственно) и низкий показатель по публикациям (75,46 и 32,85 соответственно) [7]. Другие национальные исследовательские университеты, не отнесенные ни к одной из двух первых групп, сложно объединить по каким-либо признакам.

Рассмотрим более подробно кластерное деление национальных исследовательских университетов на основе следующих данных (табл. 1). Обозначим  $x_{ij}$  значение  $i$ -го показателя  $j$ -го вуза,  $i=1..12$ ,  $j=1..29$ .

**Таблица 1 – Показатели отчетности вузов**

**Table 1 – University reporting rates**

Наименование показателя	Номер переменной $i$
Доходы вуза из всех источников (тыс. руб.)	1
Общий объем средств, поступивших (за отчетный год) от выполнения работ, услуг, связанных с научными, научно-техническими, творческими услугами и разработками, выполненных собственными силами (тыс. руб.)	2
Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science Core Collection, в расчете на 100 НПП	3
Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, в расчете на 100 НПП	4
Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования РИНЦ, в расчете на 100 НПП	5
Доход вуза от научных исследований и разработок (тыс. руб.)	6
Внебюджетные средства от научных исследований и разработок (тыс. руб.)	7
Бюджетные поступления в доходе от научных исследований и разработок (тыс. руб.)	8

На основе статистических данных [7] рассчитаем расстояние  $d_{hk}$  между вузами  $h = 1..29$ ,  $k = 1..29$  по формуле

$$d_{hk} = \sqrt{\sum_{i=1}^{12} (x_{ih} - x_{ik})^2}.$$

Расстояния позволяют выделить следующие кластеры:

1) Самарский национальный исследовательский университет, Казанский национальный исследовательский технологический университет, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Южно-Уральский государственный университет, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Санкт-Петербургский горный университет, Московский институт электронной техники, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, Иркутский национальный исследовательский технический универси-

тет, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Пермский государственный университет, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского;

2) Московский физико-технический институт, МИФИ, Томский государственный университет, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики;

3) МИСиС, Московский авиационный институт, Московский государственный строительный университет, Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, МЭИ, Томский политехнический университет.

Каждый кластер характеризуется особенностями, присущими вузам, входящим в него (табл. 2).

**Таблица 2 – Особенности вузов, входящих в кластеры**

**Table 2 – Features of universities included in the cluster**

Кластер	Характеристики	
Первый	Низкий уровень финансирования НИР	Небольшое количество публикаций
Второй	Средний уровень финансирования НИР	Количество публикаций выше среднего и большое
Третий	Низкий уровень финансирования НИР	Количество публикаций не выше среднего и низкое

### Заключение

Следует отметить равномерное распределение бюджетных средств за НИР в ПФО и отсутствие подобного равномерного распределения в других округах. Среди вузов Москвы и Санкт-Петербурга, в СФО нет равномерного распределения – присутствуют вузы, получающие значительное финансирование и не имеющие высоких показателей публикационной активности, а также присутствуют вузы с обратной ситуацией: низкое финансирование и высокая публикационная активность.

### Библиографический список

1. Котова Н.А. Инновационно-образовательная среда вуза: анализ сущности и структурных компонентов // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2020. Т. 25. № 184. С. 15–24. DOI: <https://doi.org/10.20310/1810-0201-2020-25-184-15-24>.
2. Гордашникова О.Ю. Результаты кластерного анализа факторов, оказывающих влияние на конкурентоспособность вуза // Экономическая безопасность и управление инновациями: сб. тр. Междунар. научно-практич. конф. 2018. С. 182–185. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36311887>.
3. Банных Г.А., Костина С.Н. Реализация кластерной политики с участием университетов как фактора развития территории // Российские регионы в фокусе перемен: сб. докладов XIII Международной конф. 2019. С. 25–33.
4. Харченко В.Н. Методология развития конкурентных кластеров в сфере образования // Современная конкуренция. 2018. Т. 12. № 2–3 (68–69). С. 126–131. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35104617>.
5. Mikhaylov A.S., Peker I.Yu. Spatial distribution of the intellectual capital of Russia // Vysshee Obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia, 2019, vol. 28, no. 6, pp. 28–39. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-6-28-39>.
6. Сурова Н.Ю. Интегрированное образование как основа кластерного подхода для цифровой трансформации социально-экономической системы России // Вестник академии. 2019. № 1. С. 50–55. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41500016>.

7. Информационно-аналитические материалы по результатам проведения мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования. URL: <http://indicators.miccedu.ru/monitoring/?m=vpo>.

## References

1. Kotova N.A. Innovative educational university environment: essence and structural components analysis. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki = Tambov University Review. Series: Humanities*, 2020, vol. 25, no. 184, pp. 15–24. DOI: <https://doi.org/10.20310/1810-0201-2020-25-184-15-24>. (In Russ.)
2. Gordashnikova O.Yu. Results of a cluster analysis of factors affecting the competitiveness of the university. In: *Economic Security and Innovation Management: proceedings of the International research and practical conference*, 2018, pp. 182–185. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36311887>. (In Russ.)
3. Bannykh G.A., Kostina S.N. Implementation of cluster policy with the participation of universities as a factor of the development of the territory. In: *Russian regions in the focus of change: collection of reports of the XIII International conference*, 2019, pp. 25–33. (In Russ.)
4. Kharchenko V.N. The methodology of development of competitive clusters in the field of education. *Journal of Modern Competition*, 2018, vol. 12, no. 2–3 (68–69), pp. 126–131. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35104617>. (In Russ.)
5. Mikhaylov A.S., Peker I.Yu. Spatial distribution of the intellectual capital of Russia. *Vyshee Obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*, 2019, vol. 28, no. 6, pp. 28–39. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-6-28-39>. (In Russ.)
6. Surova N.Yu. Integrated education as a basis of cluster approach for digital transformation of social and economic system of Russia. *Academy's Herald*, 2019, no. 1, pp. 50–55. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41500016>. (In Russ.)
7. Information and analytical materials on the results of monitoring the effectiveness of educational institutions of higher education. Available at: <http://indicators.miccedu.ru/monitoring/?m=vpo>. (In Russ.)