

# НАУЧНАЯ ПОЛИТИКА И ВОПРОСЫ НАУКОМЕТРИИ

*СВЕТЛАНА ЕВГЕНЬЕВНА УШАКОВА*

кандидат экономических наук,  
руководитель Центра развития интеллектуального капитала  
Российского научно-исследовательского института экономики,  
политики и права в научно-технической сфере,  
Москва, Россия;  
e-mail: svetlanaush804@yandex.ru



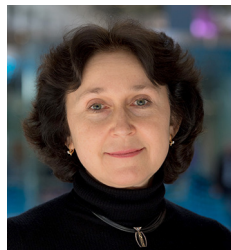
*СВЕТЛАНА ЭДУАРДОВНА СОЛДАТОВА*

кандидат экономических наук, доцент,  
старший научный сотрудник  
Российского научно-исследовательского института экономики,  
политики и права в научно-технической сфере,  
Москва, Россия;  
e-mail: 394346@mail.ru



*ИРИНА ГЕННАДИЕВНА ДЕЖИНА*

доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник  
Института экономической политики им. Е.Т. Гайдара,  
Москва, Россия;  
e-mail: degina@ier.ru



## Российские научные институты: связь структуры персонала и результативности

УДК: 001.89

DOI: 10.24412/2079-0910-2021-4-135-149

Проблема повышения результативности российской науки не теряет своей актуальности, поскольку недостаточно известно о факторах, воздействующих на продуктивность научных исследований. В статье рассматривается один из возможных параметров влияния — структура кадров научной организации (соотношение исследователей, техников, лаборантов и стажеров, а также руководителей). Целью исследования было определение связи между структурой персонала на уровне научного института и результативностью, выраженной в числе публикаций в расчете на 100 исследователей — штатных сотрудников организации. Теоретически исследование отталкивается от идей «командной науки» о связи кадровых характеристик «команды» с такими параметрами, как результативность и устойчивость. Исследование проводилось на основе данных о российских научных институтах, подведомственных Министерству науки и высшего образования РФ, с учетом направлений их научной деятельности. Использовался метод корреляционного анализа, дополненного регрессионным анализом. Анализ показал наличие значимой связи между структурой персонала и научной результативностью. Были выявлены дисциплинарные сходства и различия связей кадровой структуры и результативности. Показано, что роль категории «техники» важна не только в естественных и технических науках, но и в общественно-гуманитарных. В сельскохозяйственных науках обнаружена связь структуры персонала только с результативностью в виде числа публикаций в российских базах цитирования. Результаты могут представлять интерес и для руководителей научных организаций, поскольку они показывают значимость сбалансированной композиции кадров для обеспечения условий продуктивной научной работы.

**Ключевые слова:** наука, кадры, структура, результативность, «командная наука», публикационная активность, Россия.

### Введение

В последние годы в российской научной политике тема наращивания результативности научных исследований, измеряемой статьями в рецензируемых изданиях, относится к числу приоритетных. Количество и качество научных публикаций являются важным параметром при определении размеров финансирования организаций; по ним оценивается успех в получении грантов и их выполнении. Они принимаются во внимание при найме и продвижении научных сотрудников. Требования к результатам фиксируются в эффективных контрактах. Соответственно, актуализируется необходимость выявления факторов, влияющих на научную результативность. Такие факторы могут быть связаны как с внешними параметрами, определяющими условия научной деятельности, так и с внутренними, в том числе связанными со структурой и композицией персонала организаций, лабораторий, научных групп.

В настоящее время происходит развитие области исследований, занимающейся изучением организации и результативности командной работы в науке, в том числе роли отдельных категорий персонала (научных лидеров, постдоков, техников). Более того, наука о «командной науке» (team science) постепенно выделилась в са-

мостоятельное направление в рамках исследований научной политики. Эта проблематика тесно переплетается не только с темой оценки результативности, но и с вопросами междисциплинарности, эффективности управления крупными проектами и другими тематиками [Börner et al., 2005; Stokols et al., 2008]. В частности, моделируются связи между такими факторами, как стиль руководства в коллективе, наличие общего исследовательского и конференц-пространства, электронной связи между участниками научной группы, историей их предыдущей совместной работы, интернационализацией, и результатами совместных исследований.

Исследования, посвященные структуре кадров в «командной науке», свидетельствуют о важности участия персонала с разным опытом и набором функций. Характерно, что о роли техников в деятельности научных коллективов исследователи писали еще в 1994 г. [Barley, Bechky, 1994], отмечая позитивную роль этой категории персонала в получении научных результатов. Позднее было показано, что наличие в команде постдоков, аспирантов и техников повышает шансы подготовки «прорывных» публикаций (breakthrough publications) [Hall et al., 2018; Conti, Liu, 2015]. При этом вклад выпускников университетов в подготовку таких работ оказался не менее значимым, чем постдоков. Была также выявлена особая положительная роль технического персонала лабораторий, участие которого в научном процессе способствует появлению высококачественных статей.

С темой структурных аспектов персонала связаны и исследования роли разделения труда в производстве знаний, в том числе вопросы влияния размера научного коллектива и степени его междисциплинарности на научную продуктивность [Haeussler, Sauer mann, 2020]. Была выявлена положительная корреляция между размером научного коллектива и так называемым совокупным показателем разделения труда. В свою очередь, чем сильнее междисциплинарность научного коллектива, тем более выражено разделение труда.

Таким образом, в зарубежных исследованиях было показано наличие связи между характеристиками отдельных категорий персонала и количеством, а также качеством получаемых научных результатов.

Есть и исследования, концентрирующиеся на отдельных областях знаний, поскольку комплектация персонала варьируется в дисциплинарном разрезе. На примере биологических наук в Южной Корее была продемонстрирована значимость наличия в научном коллективе ведущих ученых, в том числе с мировым именем [Kang, Lee, 2016]. Присутствие ученых, имеющих выдающиеся достижения и получающих повышенное общественное внимание, положительно сказывается на результативности работы всего научного коллектива, в том числе благодаря возможности привлечь дополнительное финансирование.

Исследование факторов публикационной продуктивности ученых в области компьютерных, инженерных и естественных наук показало, что статус сотрудника (позиция в академической среде), продолжительность кооперации и благоприятный рабочий климат положительно влияют на продуктивность научного коллектива [Fox, Nikivincze, 2020]. Соответственно, такие характеристики персонала, как должность, статус, лидерство, имеют положительную связь с показателями продуктивности научных команд.

Отечественные исследователи также занимались анализом связи характеристик персонала и научной продуктивности. Вопросы организации науки, ее кадрового потенциала и эффективности входили в круг интересов одного из основоположни-

ков науковедения Г.М. Доброва [*Методологические вопросы*, 2001]. Он предложил метод проблемно-ориентированной оценки научно-технического потенциала, в котором учитывались как количественные параметры структуры кадров, так и их качественные характеристики (например, наличие в коллективе сильного научного лидера). В последние годы тематика научной результативности рассматривается преимущественно в контексте реализации мер государственной политики (например, программы создания международных лабораторий, «Проекта 5–100»<sup>1</sup> и др.), не затрагивая вопросов структуры научного коллектива [Agasisti et al., 2020; Matveeva, Ferligoj, 2020; Matveeva et al., 2019; Poldin et al., 2017].

В оценке связи структуры персонала научных коллективов и их результативности остается ряд неисследованных «ниш». Целью данной работы является оценка на уровне научных институтов наличия и силы связи между композицией научного коллектива и его результативностью. Под результативностью мы понимаем число публикаций конкретной организации, индексируемых в ядре РИНЦ и/или в базах данных *Scopus / Web of Science* в расчете на 100 исследователей. Исследование проводилось только для научных институтов, имеющих нормативно-правовой статус учреждения и подведомственных Министерству науки и высшего образования РФ.

### Гипотезы и метод исследования

Ключевая гипотеза исследования состояла в том, что соотношение структурных компонентов персонала научной организации оказывает существенное влияние на результативность ее деятельности, измеряемой количеством публикаций в расчете на 100 исследователей. При этом под структурой персонала понимается доля научных сотрудников в ее соотношении с долями других категорий персонала.

Вторая гипотеза состояла в том, что состав и степень влияния структурных показателей кадров на результативность деятельности научных организаций должны различаться по научным направлениям, поскольку есть дисциплинарные различия в том, кадры каких категорий требуются для выполнения научных исследований.

Как было отмечено выше, выборка охватывала научные организации, подведомственные Министерству науки и высшего образования РФ (Минобрнауки РФ). Ее репрезентативность подтверждается следующими данными. В 2019 г. в Российской Федерации, в соответствии с данными Федеральной службы государственной статистики, насчитывалось 1 618 научных организаций<sup>2</sup>, из которых 469 находилось в подчинении Минобрнауки (29%)<sup>3</sup>. В состав изучаемой выборки входят 372 научных организации, что составляет 23% от общего количества научных организаций и 79% от численности научных организаций, подведомственных Минобрнауки РФ.

<sup>1</sup> «Проект 5–100» — проект повышения конкурентоспособности ведущих российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров; реализовывался в 2013–2020 гг.

<sup>2</sup> Федеральная служба государственной статистики. Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки (по типам организаций; по секторам деятельности) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/14477> (дата обращения: 20.06.2021).

<sup>3</sup> В соответствии базой данных «ЗП-наука».

Для оценки кадровой структуры были использованы данные формы отчетности «ЗП-наука» за 2019 г. Это самые современные на момент проведения исследования сведения о среднесписочной численности различных категорий персонала научных организаций, подведомственных Министерству науки и высшего образования РФ.

Структура персонала научной организации определяется в соответствии с методологией Росстата<sup>4</sup>, предусматривающей ведение учета кадров научных организаций на основе выделения пяти категорий персонала, в числе которых:

- научные работники (исследователи);
- техники;
- вспомогательный персонал;
- прочий персонал;
- медицинский персонал.

В рамках нашего исследования нас интересовал персонал, занятый исследованиями и разработками. В эту группу входят первые четыре категории персонала научной организации, на характеристике которых мы остановимся более подробно.

Научные работники — категория, которая объединяет три группы персонала:

- руководители, заместители руководителей организации, а также руководители и заместители руководителей ее основных (научных) подразделений;
- научные сотрудники;
- прочие научные работники, в состав которых входят лаборанты-исследователи, инженеры-исследователи, стажеры-исследователи и т. п.

Техники — категория, которую в обиходном словоупотреблении часто смешивают с вспомогательным персоналом. Однако техники непосредственно участвуют в научных исследованиях и разработках, выполняя функции, связанные с эксплуатацией и обслуживанием научных приборов, лабораторного оборудования, вычислительной техники, подготовкой материалов, чертежей, проведением экспериментов, опытов и анализов. К категории техников также относятся инженеры, конструкторы и экономисты, выполняющие технические функции при осуществлении научных исследований и разработок.

Сотрудники, образующие категорию вспомогательного персонала, не участвуют в проведении научных исследований и разработок, однако они создают необходимые условия для успешной работы исследователей и техников. В состав вспомогательного персонала входят работники и руководители планово-экономических, финансовых подразделений, патентных служб, подразделений научно-технической информации, технических архивов, фотолабораторий, научно-технических библиотек, редакционно-издательских подразделений, отделов стандартизации и аспирантуры. К этой же категории относятся рабочие, осуществляющие монтаж, наладку, обслуживание и ремонт научного оборудования и приборов, а также рабочие опытных (экспериментальных) производств. В состав вспомогательного персонала

---

<sup>4</sup> Приказ Росстата от 20.12.2017 № 846 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения в сфере оплаты труда отдельных категорий работников социальной сферы и науки, в отношении которых предусмотрены мероприятия по повышению средней заработной платы в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597 “О мероприятиях по реализации государственной социальной политики”» // СПС «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_286071/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286071/) (дата обращения: 20.06.2021).

входят также лаборанты, не имеющие высшего и среднего профессионального образования.

Наконец, в состав прочего персонала входят работники, не включенные в вышеперечисленные категории.

Расчет показателей результативности строился на основе информации из базы данных, содержащей сведения об оценке и мониторинге результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения (далее — БД РД НО) за период 2017–2019 гг. На их основе были спрогнозированы значения показателей результативности на конец 2020 г.

Для проверки наличия или отсутствия зависимости показателей публикационной активности от переменных, характеризующих структуру персонала научной организации, на начальном этапе исследования в роли факторных переменных предполагалось использовать:

- долю руководителей в общей численности персонала научной организации;
- долю научных сотрудников в общей численности персонала научной организации;
- долю техников в общей численности персонала научной организации;
- долю вспомогательного и прочего персонала в общей численности персонала научной организации;
- долю прочих научных работников в общей численности персонала научной организации.

В качестве результирующих переменных рассматривались:

- количество публикаций, написанных сотрудниками научной организации и индексируемых в ядре РИНЦ, в расчете на 100 исследователей;
- количество публикаций, написанных сотрудниками научной организации и индексируемых в базе данных *WoS* или *Scopus*, в соответствии с отчетностью БД РД НО в расчете на 100 исследователей.

Для получения зависимости, более точно характеризующей возможную причинную связь между результативностью и структурой персонала научной организации, было принято решение об использовании в регрессионной модели временного лага длиной 1 год. С этой целью был выстроен прогноз показателей публикационной активности на 2020 г. методом экспоненциального сглаживания показателей, рассчитанных на основе отчетных данных БД РД НО с 2017 по 2019 г. Поскольку точность начальных условий прогнозирования вызывала сомнения в связи с возможными погрешностями в исходных данных, в прогнозе учитывалось влияние последних наблюдений путем присвоения параметру сглаживания  $\alpha$  достаточно большого значения, равного 0,7. Значения параметра сглаживания учитывает изменение в последние три года условий стимулирования персонала к подготовке публикаций.

С целью включения в модель факторных переменных, имеющих наиболее тесную связь с результирующими признаками, был проведен корреляционный анализ. Он был дополнен регрессионным анализом по выборкам научных организаций, сгруппированным по направлениям научных исследований. Все научные институты были разделены на четыре дисциплинарные группы:

- естественные науки (125 организаций);
- сельскохозяйственные науки (92 организации);

- инженерные и технические науки (84 организации);
- гуманитарные и социальные науки (71 организация).

По итогам корреляционного анализа состав факторных переменных был сокращен, поскольку во всех четырех выборках была обнаружена заметная отрицательная связь между показателем суммарной доли вспомогательного и прочего персонала и показателем доли научных сотрудников. Для построения регрессий из пары двух связанных показателей в качестве факторной переменной был отобран более значимый с точки зрения оценки результативности признак — доля научных сотрудников.

Во всех дисциплинарных выборках проявились следующие особенности объясняющих переменных: 1) не принимают нулевых значений доля научных сотрудников и доля вспомогательного и прочего персонала; 2) единичными (исключительными) являются случаи, когда нулевое значение принимает доля руководителей; 3) встречаются организации с нулевыми показателями доли техников и доли прочих научных работников (исследователей). Отсутствуют научные организации, где доля единственной категории персонала была бы равна единице.

В соответствии с тем, что объясняющие переменные ( $X_i$ ) измеряются в долях единицы, в рассматриваемом случае коэффициент при объясняющей переменной равен значению объясняемой переменной ( $Y$ ) при условии равенства соответствующей объясняющей переменной единице и, следовательно, равенства значений остальных объясняющих переменных нулю.

### **Связь структуры кадров и результативности в различных научных дисциплинах**

Результаты регрессионного анализа по группе научных организаций, отнесенных к направлению гуманитарных и социальных наук, отражены в таблице 1.

Результаты регрессионного анализа для организаций социогуманитарного профиля обладают статистической значимостью. Значения коэффициента детерминации  $R^2$  показывают, что в регрессионных моделях учтена существенная доля (от 85 до 88%) вариации объясняемой переменной и эта вариация обусловлена влиянием именно тех факторов, которые включены в модель.

Переход от оценки результатов по количеству публикаций в отечественных изданиях, индексируемых в ядре РИНЦ, в расчете на 100 исследователей к оценке по публикациям, индексируемым в международных базах, сопровождается изменением состава структурных компонентов кадров, оказывающих статистически значимое влияние на объясняемую переменную. При использовании в качестве результирующего показателя «Количество публикаций в изданиях, индексируемых в международной базе данных «Сеть науки» (*WEB of Science*) или в базе данных *Scopus*, на 100 исследователей» перечень значимых факторов расширился за счет такой категории, как «техники». Такое изменение можно объяснить тем, что в научных организациях направления гуманитарных и социальных наук подготовка публикаций, к которым предъявляются более высокие требования, сопряжена с выполнением заметного объема полевых (наблюдение, интервьюирование, опросы) и экспериментальных исследований, в проведении которых важную роль играют технические

Таблица 1. Количественные параметры уравнений регрессии для научных организаций, включенных в группу гуманитарных и социальных наук

Table 1. Quantitative parameters of regression equations for scientific organizations included in the group of humanities and social sciences

Результирующий признак/ объясняемая переменная, Y	Факторные признаки, оказывающие статистически значимое влияние на объясняемую переменную, X <sub>i</sub>	Кoeffи- циенты регрессии	R <sup>2</sup>
Количество научных публикаций в отечественных изданиях, индексируемых в ядре РИНЦ (показатель 1,3 БД РДНО) на 100 исследователей	Доля научных сотрудников в общей численности персонала организации, X <sub>2</sub>	157,90	0,88
	Доля других научных работников в общей численности персонала организации, X <sub>4</sub>	141,66	
Количество публикаций (научных статей, материалов конференций, обзорных документов, тезисов докладов) в изданиях, индексируемых в международной базе данных «Сеть науки» (WEB of Science) или в базе данных Scopus (максимальное значение) (показатель 1,1 или показатель 1,2) на 100 исследователей	Доля научных сотрудников в общей численности персонала организации, X <sub>2</sub>	53,78	0,85
	Доля техников в общей численности персонала организации, X <sub>3</sub>	164,70	
	Доля других научных работников в общей численности персонала организации, X <sub>4</sub>	101,04	

Источник: расчеты авторов.

специалисты. Также можно предположить, что сотрудники, относимые к категории других научных работников, в число которых входят начинающие исследователи — лаборанты-исследователи, инженеры-исследователи, стажеры-исследователи, при проведении полевых и экспериментальных работ фактически выполняют технические функции. Этим можно объяснить значимое влияние удельного веса этой категории на научную результативность в гуманитарных и социальных науках. Низкое значение коэффициента регрессии при переменной X<sub>2</sub> (доля научных сотрудников) свидетельствует о невозможности обеспечить высокую результативность деятельности организации без поддержки труда научных сотрудников со стороны других групп персонала.

Выявив показатели структуры персонала, значимо влияющие на публикационную активность, по выборке, можно определить границы их допустимых значений. Как показали результаты статистического анализа, для организаций гуманитарно-социального направления сумма долей трех категорий персонала, значимо влияющих на результативность, не может превышать 0,84 (84%). Максимально допустимая величина удельного веса техников составляет 0,06 (6%), а других научных работников — 0,19 (19%).

Используя коэффициенты регрессии и границы допустимых значений структурных показателей, продемонстрируем влияние структуры персонала на результативность научной организации направления гуманитарных и социальных наук. В таблице 2 представлены варианты композиции персонала, укладывающейся в структурные ограничения, которые выявлены по выборке научных организаций, отнесенных к направлению гуманитарных и социальных наук.



*Таблица 2.* Влияние изменений структурной композиции персонала научной организации, отнесенной к направлению гуманитарных и социальных наук, на результативность ее деятельности

*Table 2.* Influence of changes in the structural composition of the personnel of a scientific organization specializing in humanities and social sciences, on its performance

Сумма долей категорий персонала, оказывающих статистически значимое влияние на результирующий признак (не превышает 0,84 для организаций данного научного направления)	Значения переменных в пределах ограничений, налагаемых на показатели отдельных структурных компонентов персонала и их общую сумму			
	Доля научных сотрудников, доли ед.	Доля техников, доли ед.	Доля других научных работников, доли ед.	Количество публикаций в изданиях, индексируемых в международных базах в расчете на 100 исследователей, ед.
	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	Y
0,75	0,63	0,03	0,09	47,91
0,84	0,70	0,00	0,14	51,79
0,84	0,74	0,00	0,10	49,90
0,84	0,59	0,06	0,19	60,81

*Источник:* расчеты авторов.

Как следует из представленных данных, различные комбинации долей научных сотрудников, техников и других научных работников приводят к разным показателям результативности научной организации. Таким образом, можно заключить, что одним из возможных инструментов воздействия на повышение результативности научной организации является управление структурой персонала.

Аналогично были построены статистически значимые регрессионные модели по группе инженерно-технических и естественных наук и в результате были получены следующие выводы. В организациях инженерно-технического и естественнонаучного направлений измерение результатов по количеству публикаций в отечественных изданиях, индексируемых в ядре РИНЦ, в расчете на 100 исследователей и по количеству публикаций в международных базах данных не изменяет состав структурных компонентов, оказывающих статистически значимое влияние на объясняемую переменную. В обоих случаях значимы две структурные компоненты — доля научных сотрудников и доля техников. Влияние доли других научных работников статистически незначимо. Можно предположить, что в научных организациях указанных научных направлений подготовка качественных публикаций сопряжена не только с выполнением существенного объема экспериментальных исследований, в которых важна роль квалифицированных техников, но и с интенсивной реализацией функций по планированию и контролю экспериментов со стороны научных сотрудников. Следует также отметить, что общее соотношение коэффициентов регрессии при объясняющих переменных при замене результирующего признака в организациях естественнонаучного направления не меняется. Приоритет во влиянии на объясняемую переменную в обоих случаях остается за долей научных сотрудников. Но в организациях научно-технического направления при переходе к использованию в качестве Y-показателя количества публикаций в изданиях, индексируемых в меж-

дународных базах, в расчете на 100 исследователей влияние доли техников начинает преобладать над влиянием доли научных сотрудников. Очевидно, объяснение этой особенности следует искать в специфике данного научного направления, которое ориентировано преимущественно на прикладные исследования.

Проиллюстрируем воздействие изменения композиции персонала на результативность организаций в области инженерно-технических и естественных наук (табл. 3). Результирующий признак для сопоставимости результатов выбран таким же, как и для направления гуманитарных и социальных наук.

*Таблица 3.* Влияние изменений структурной композиции персонала научной организации, отнесенной к направлению инженерных и технических наук и к направлению естественных наук, на результативность ее деятельности

*Table 3.* Influence of changes in the structural composition of the personnel of a scientific organization specializing in engineering and natural sciences, on its performance

Сумма долей категорий персонала, оказывающих статистически значимое влияние на результирующий признак	Значения переменных в пределах ограничений, налагаемых на показатели отдельных структурных компонентов персонала и их общую сумму		
	Доля научных сотрудников, доли ед.	Доля техников, доли ед.	Количество публикаций в изданиях, индексируемых в международных базах в расчете на 100 исследователей, ед.
	$X_2$	$X_3$	$Y$
Научные организации, отнесенные к направлению инженерных и технических наук (сумма долей категорий персонала, оказывающих статистически значимое влияние на результирующий признак, не превышает 0,78 для организаций данного научного направления)			
0,69	0,49	0,20	132,28
0,70	0,48	0,22	134,82
0,78	0,60	0,18	147,87
0,78	0,56	0,22	149,32
Научные организации, отнесенные к направлению естественных наук (сумма долей категорий персонала, оказывающих статистически значимое влияние на результирующий признак, не превышает 0,80 для организаций данного научного направления)			
0,75	0,55	0,20	139,12
0,77	0,57	0,20	143,35
0,80	0,59	0,21	148,72
0,80	0,60	0,20	149,69

*Источник:* расчеты авторов.

Наблюдается сходство количественных и качественных параметров влияния структурных компонентов на результативность научных организаций двух рассмотренных направлений и в то же время их заметное отличие от параметров влияния организаций, отнесенных к гуманитарно-социальному направлению научных исследований.

Для иллюстрации расчетов, представленных в таблице 3, поясним, что организациям инженерно-технического направления, как показал анализ выборки, присущи следующие ограничения допустимых значений структурных показателей пер-

сонала: а) сумма долей категорий персонала, оказывающих статистически значимое влияние на результирующий признак, не может превышать 0,78 (78%); б) доля научных сотрудников не может превышать 0,60 (60%); в) доля техников не может превышать 0,22 (22%). В организациях естественнонаучного направления по результатам анализа выборки организаций определены следующие максимально допустимые значения структурных показателей персонала: а) сумма долей категорий персонала, оказывающих статистически значимое влияние на результирующий признак, не может превышать 0,80 (80%); б) доля научных сотрудников не может превышать 0,60 (60%); в) доля техников не может превышать 0,21 (21%).

Регрессионный анализ по группе научных организаций, отнесенных к направлению сельскохозяйственных наук, показал, что его результаты обладают статистической значимостью только для показателей количества публикаций в отечественных изданиях, индексируемых в ядре РИНЦ. Для публикационной активности, измеряемой числом публикаций в изданиях, индексируемых в международной базе данных «Сеть науки» (*WEB of Science*) или в базе данных *Scopus*, не удалось обнаружить статистически значимой зависимости от структурных показателей персонала. При этом значимое влияние на уровень публикационной активности оказывают два структурных компонента — доля руководителей и доля научных сотрудников (табл. 4).

*Таблица 4.* Количественные параметры уравнений регрессии для научных организаций, включенных в группу сельскохозяйственных наук

*Table 4.* Quantitative parameters of regression equations for scientific organizations included in the group of agricultural sciences

Результирующий признак/объясняемая переменная, Y	Факторные признаки, оказывающие статистически значимое влияние на объясняемую переменную, X <sub>j</sub>	Коэффициенты регрессии	R <sup>2</sup>
Количество научных публикаций в отечественных изданиях, индексируемых в ядре РИНЦ (показатель 1,3 БД РД НО) на 100 исследователей	Доля руководителей в общей численности персонала организации, X <sub>1</sub>	350,26	0,77
	Доля научных сотрудников в общей численности персонала организации, X <sub>2</sub>	95,04	

*Источник:* расчеты авторов.

Мера количественного влияния доли руководителей на показатель количества публикаций в изданиях, индексируемых в ядре РИНЦ, в расчете на 100 исследователей заметно преобладает над мерой влияния доли научных сотрудников. По всей видимости, на результате сказывается специфика организации исследований в научных учреждениях этого профиля, которая состоит в том, что такие организации имеют в своем составе множество малочисленных структурных подразделений, сотрудники и руководители которых одновременно выполняют разнообразные функции. Соответственно, возможно более сильное влияние доли руководителей на показатели результативности деятельности организации. Отсутствие статистически значимой зависимости между структурными показателями персонала институтов

сельскохозяйственного профиля и результативностью, измеряемой показателем количества публикаций организации в изданиях, индексируемых в международных базах данных, может свидетельствовать о том, что подготовка публикаций такого уровня в этих организациях не ведется систематически, поэтому они не поддаются статистическому измерению. В связи с этим структура персонала научных организаций в области сельскохозяйственных наук не подлежит оптимизации по критерию максимизации числа публикаций в изданиях, индексируемых в международных базах данных, в расчете на 100 исследователей.

## Заключение

Результаты проведенного анализа связи между структурой персонала научных учреждений и удельными характеристиками результативности, измеряемыми числом публикаций на 100 исследователей, подтвердили выдвинутые гипотезы.

Было выявлено наличие значимой связи между структурными компонентами кадров и результативностью научной деятельности, причем связи различаются в дисциплинарном разрезе. Наиболее выражено влияние структурных факторов на публикационную активность в организациях группы естественных наук, наименьшей мерой влияния характеризуются организации группы сельскохозяйственных наук. Различается по направлениям научных исследований также состав структурных компонентов, оказывающих значимое влияние на публикационную активность.

Если для естественных и технических наук вполне очевидным было влияние таких структурных компонентов, как научные сотрудники и техники, то для общественно-гуманитарных наук и сельскохозяйственных наук были обнаружены неочевидные связи. Для общественно-гуманитарных наук оказалось, что фактор наличия технических работников очень важен для публикации статей, индексируемых в международных рецензируемых изданиях. Таким образом, это подвергает сомнению распространенный миф о «дешевизне» гуманитарных общественных наук, согласно которому таким областям исследований не требуется ничего, кроме научных сотрудников и оргтехники.

В сельскохозяйственных науках было обнаружено существенное влияние руководящего персонала на научную продуктивность для публикаций, индексируемых в РИНЦ, и отсутствие связи между структурой кадров и результативностью, измеряемой публикациями, индексируемыми в базах данных *Web of Science / Scopus*. Выявленные зависимости можно интерпретировать следующим образом. Сельскохозяйственные науки отстают от других областей по качеству и уровню публикаций, если его оценивать в зависимости от того, в каких базах данных эти публикации индексируются. При этом влияние руководящего персонала можно объяснить факторами, связанными как с организацией исследований, так и с традицией соавторства.

Полученные результаты, показывающие значимость категории «техники» в структуре персонала организаций, свидетельствуют о том, что эта категория важна не только в «командной науке» [Hall et al., 2018; Conti, Liu, 2015], но и на более высоком уровне агрегирования, т. е. в структурных пропорциях персонала научных институтов.

Полученные результаты позволяют сделать предположение, что, меняя композицию кадрового состава, можно влиять на изменение результативности. Безусловно, это нельзя принимать как прямое руководство к действию, поскольку помимо кадровой структуры действует множество факторов, в том числе неcodифицируемых, которые определяют высокую продуктивность одних коллективов и низкую — других. Полученные пропорции могут служить только некоторым ориентиром для лиц, принимающих решения, при оценке факторов, оказывающих воздействие на научную результативность.

Ограничения использованного метода состоят в том, что разбиение научных организаций по дисциплинарным направлениям и определение критерия оптимизации кадровой структуры научных учреждений являются результатом выбора, учитывающего действующие нормативные ограничения, методические рекомендации и сложившиеся исследовательские традиции. Использование иных принципов группировки научных организаций, а также другого критерия оптимизации, вероятнее всего, могут скорректировать структурные пропорции.

Дальнейшие направления исследований могут касаться выявления связи кадровой структуры и продуктивности в динамике, что покажет, насколько стабильны выявленные в данном исследовании уровни влияния компонентов кадровой структуры организаций на научную продуктивность.

## Литература

Методологические вопросы науковедения / Ред. В.И. Оноприенко. Киев: УкрИНТЭИ, 2001. 326 с.

*Agasisti T., Shibanova E., Platonova D., Lisyutkin M.* The Russian Excellence Initiative for Higher Education: A Nonparametric Evaluation of Short-term Results // *International Transactions in Operational Research*. 2020. Vol. 27. No. 4. P. 1911–1929. DOI: 10.1111/itor.12742.

*Barley S.R., Bechky B.A.* In the Backrooms of Science: The Work of Technicians in Science Labs // *Work and Occupations*. 1994. Vol. 21. No. 1. P. 85–126.

*Börner K., Dall'Asta L., Ke W., Vespignani A.* Studying the Emerging Global Brain: Analyzing and Visualizing the Impact of Co-authorship Teams // *Complexity*. 2005. Vol. 10. No. 4. P. 57–67. DOI:10.1002/cplx.20078.

*Conti A., Liu C.C.* Bringing the Lab Back in: Personnel Composition and Scientific Output at the MIT Department of Biology // *Research Policy*. 2015. Vol. 44. No. 9. P. 1633–1644. DOI: 10.1016/j.respol.2015.01.001

*Fox M., Nikivincze I.* Being Highly Prolific in Academic Science: Characteristics of Individuals and Their Departments // *Higher Education*. 2020. Vol. 81. No. 3. DOI:10.1007/s10734-020-00609-z.

*Haussler C., Sauermann H.* Division of Labor in Collaborative Knowledge Production: The Role of Team Size and Interdisciplinarity // *Research Policy*. 2020. Vol. 49. No. 6. P. 1–20. DOI: 10.1016/j.respol.2020.103987.

*Hall K.L., Vogel A.L., Huang G.C., Serrano K.J., Rice E.L., Tsakraklides S.P., Fiore S.M.* The Science of Team Science: A Review of the Empirical Evidence and Research Gaps on Collaboration in Science // *American Psychologist*. 2018. Vol. 73. No. 4. P. 532–548. DOI: 10.1037/amp0000319.

*Kang H.D., Lee J.J.* Scientific Celebrity, Competition, and Knowledge Creation: The Case of Stem Cell Research in South Korea // *Journal of Engineering and Technology Management — JET-M*. 2016. No. 39. P. 26–44. DOI:10.1016/j.jengtecman.2016.01.001.

*Matveeva N., Ferligoj A.* Scientific Collaboration in Russian Universities Before and After the Excellence Initiative Project 5–100 // *Scientometrics*. 2020. Vol. 124. No. 3. P. 2383–2407. DOI: 10.1007/s11192-020-03602-6.

*Matveeva N., Sterligov I., Yudkevich M.* The Russian University Excellence Initiative: Is it Really Excellence That Is Promoted? // *Working Papers*. National Research University — Higher School of Economics. 2019. Available at: <https://wp.hse.ru/data/2019/05/20/1509096657/49EDU2018.pdf> (date accessed: 24.06.2021).

*Poldin O., Matveeva N., Sterligov I., Yudkevich M.* Publication Activities of Russian Universities: The Effects of Project 5-100 // *Educational Studies* Moscow. 2017. No. 2. P. 10–35. DOI: 10.17323/1814-9545-2017-2-10-35.

*Stokols D., Hall K.L., Taylor B.K., Moser R.P.* The Science of Team Science Overview of the Field and Introduction to the Supplement // *American Journal of Preventive Medicine*. 2008. Vol. 35. No. 2. P. 77–89. DOI: 10.1016/j.amepre.2008.05.002.

## Russian Scientific Institutes: the Relationship between Personnel Structure and Performance Output

*SVETLANA E. USHAKOVA*

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology,  
Moscow, Russia;  
e-mail: svetlanaush804@yandex.ru

*SVETLANA E. SOLDATOVA*

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology,  
Moscow, Russia;  
e-mail: 394346@mail.ru

*IRINA G. DEZHINA*

Gaidar Institute for Economic Policy,  
Moscow, Russia;  
e-mail: degina@iep.ru

The problem of improving the efficiency of Russian science remains one of the key issues. Factors influencing the productivity of scientific research remain understudied. The article considers one of the possible factors of influence — structure of the personnel (the ratio of researchers, technicians, laboratory assistants and trainees, as well as managers), analyzed at the level of the scientific institutes. The goal of the study was to determine the relationship between the structure of personnel of a scientific institute and the scientific output measured by the number of publications per 100 researchers who are full-time employees of the organization. We rely on theoretical framework and the ideas of “team science” about the relationship between the personnel characteristics of the “team” and other parameters (such as outcomes and sustainability). The analysis is based on workforce data

for Russian scientific institutes subordinated to the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. We applied correlation analysis supplemented by regression analysis. We found significant relationship between the staff structure and scientific performance, and identified disciplinary differences. The role of the category “technical workers” is important not only in natural and technical sciences, but also in social sciences and humanities. In the agricultural sciences, the correlation between the structure of personnel and institutes’ performance was found only for output measured by publications in Russian citation databases. The results could be useful for decision makers planning to balance workforce composition to create better conditions for productive scientific work.

**Keywords:** Science, personnel, structure, research performance, team science, publication activity, Russia.

## References

- Agasisti, T., Shibanova, E., Platonova, D., Lisutkin, M. (2020). The Russian Excellence Initiative for Higher Education: A Nonparametric Evaluation of Short-term Results, *International Transactions in Operational Research*, 27 (4), 1911–1929. DOI: 10.1111/itor.12742.
- Barley, S.R., Bechky, B.A. (1994). In the Backrooms of Science: The work of Technicians in Science Labs, *Work and Occupations*, 21 (1), 85–126.
- Börner, K., Dall’Asta, L., Ke, W., Vespignani, A. (2005). Studying the Emerging Global Brain: Analyzing and Visualizing the Impact of Co-authorship Teams, *Complexity*, 10 (4), 57–67. DOI:10.1002/cplx.20078.
- Conti, A., Liu, C.C. (2015). Bringing the Lab Back in: Personnel Composition and Scientific Output at the MIT Department of Biology, *Research Policy*, 44 (9), 1633–1644. DOI: 10.1016/j.respol.2015.01.001.
- Fox, M., Nikivincze, I. (2020). Being Highly Prolific in Academic Science: Characteristics of Individuals and Their Departments, *Higher Education*, 81 (3). DOI:10.1007/s10734-020-00609-z.
- Haeussler, C., Sauermann, H. (2020). Division of Labor in Collaborative Knowledge Production: The Role of Team Size and Interdisciplinarity, *Research Policy*, 49 (6), 1–20. DOI: 10.1016/j.respol.2020.103987.
- Hall, K.L., Vogel, A.L., Huang, G.C., Serrano, K.J., Rice, E.L., Tsakraklides, S.P., Fiore, S.M. (2018). The Science of Team Science: A Review of the Empirical Evidence and Research Gaps on Collaboration in Science, *American Psychologist*, 73 (4), 532–548. DOI: 10.1037/amp0000319.
- Kang, H.D., Lee, J.J. (2016). Scientific Celebrity, Competition, and Knowledge Creation: The Case of Stem Cell Research in South Korea, *Journal of Engineering and Technology Management – JET-M*, no. 39, 26–44. DOI:10.1016/j.jengtecman.2016.01.001.
- Matveeva, N., Ferligoj, A. (2020). Scientific Collaboration in Russian Universities Before and After the Excellence Initiative Project 5–100, *Scientometrics*, 124 (3), 2383–2407. DOI: 10.1007/s11192-020-03602-6.
- Matveeva, N., Sterligov, I., Yudkevich, M. (2019). The Russian University Excellence Initiative: Is it Really Excellence that is Promoted?, *Working papers. National Research University – Higher School of Economics*. Available at: <https://wp.hse.ru/data/2019/05/20/1509096657/49EDU2018.pdf> (date accessed: 24.06.2021).
- Metodologicheskiye voprosy naukovedeniya* [Methodological issues of science studies] (2001), V.I. Onoprienko (Ed.), Kiev: UkrINTEI (in Russian).
- Poldin, O., Matveeva, N., Sterligov, I., Yudkevich, M. (2017). Publication Activities of Russian Universities: The Effects of Project 5–100, *Educational Studies Moscow*, no. 2, 10–35. DOI: 10.17323/1814-9545-2017-2-10-35.
- Stokols, D., Hall, K.L., Taylor, B.K., Moser, R.P. (2008). The Science of Team Science Overview of the Field and Introduction to the Supplement, *American Journal of Preventive Medicine*, 35 (2), 77–89. DOI: 10.1016/j.amepre.2008.05.002.