

УДК 001.83

DOI 10.14258/epb201983

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СОТРУДНИЧЕСТВА УЧАСТНИКОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

С. Е. Горчаков

Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (Гатчина, Россия)

Статья посвящена вопросам оценки эффективности научного сотрудничества, включая факторы, ее определяющие. Представлены четыре категории факторов — внешние, внутренние, факторы сотрудничества и управления командной работой. Получила развитие идея Diane H. Sonnenwald о научном сотрудничестве как процессе. Систематизированы признаки каждой из стадий этого процесса, определяющие ценность научного сотрудничества для его участников. На основании опроса двадцати руководителей научных организаций с использованием дисперсионного анализа проведена оценка восприятия ценности сотрудничества в области научных исследований. В качестве наиболее ценных партнеров респонденты назвали организации промышленности, имеющие подразделения, осуществляющие исследования и разработки. Организациям высшего образования пока не хватает опыта сотрудничества в научных исследованиях. Используя предложенный подход к построению профиля каждого из партнеров в исследовательском сотрудничестве, научная организация получает возможность реагировать на факторы, влияющие на эффективность этих процессов.

Ключевые слова: научная организация, научное сотрудничество, эффективность.

ON THE QUESTION OF EVALUATING THE EFFICIENCY OF THE ORGANIZATION OF COOPERATION OF PARTICIPANTS OF SCIENTIFIC RESEARCH

S. E. Gorchakov

Petersburg Nuclear Physics Institute named by B. P. Konstantinov of National Research Centre "Kurchatov Institute" (Gatchina, Russia)

The article is devoted to the issues of evaluating the effectiveness of scientific cooperation, including the factors that determine it. Four categories of factors — external, internal, factors of cooperation and teamwork management. The idea of Diane H. Sonnenwald on scientific collaboration as a process. The features of each stage of this process are systematized, which determine the value of scientific cooperation for its participants. Based on a survey of twenty leaders of scientific organizations using analysis of variance, the perception of the value of cooperation in the field of scientific research was evaluated. As the most valuable partners, the respondents named industry organizations that have units that conduct research and development. Higher education organizations do not yet have enough experience in research cooperation. Using the proposed approach to building the profile of each of the partners in research cooperation, the scientific organization is able to respond to factors affecting the effectiveness of these processes.

Keywords: scientific organization, scientific cooperation, efficiency.

Введение. Растущая сложность научных проблем и задач в рамках национальных приоритетов, ограниченные возможности

бюджетного финансирования, а также рост расходов на эксплуатацию и обслуживание установок и опытно-экспериментального оборудования опре-

деляют потребность сотрудничества в сфере науки [1, с. 57–58].

Сотрудничество в области научных исследований — социальный поведенческий процесс, в котором исследователи работают и взаимодействуют коллективно для достижения общей цели в стремлении производить новые научные знания или технологии. Специалисты отмечают, что именно «процессный подход решает целый ряд проблем совершенствования модели и практики» управления [2, с. 20].

Сотрудничество предполагает общие правила, нормы и структуры, динамичный, организованный обмен знаниями и информацией, совместное принятие решений и совместные решения возникающих проблем. Причем сотрудничество должно быть основано на взаимовыгодных и четко определенных отношениях между участниками в части ответственности, совместного использования ресурсов и вознаграждения.

Стороны кооперативных отношений руководствуются не только общими правовыми нормами, но и общими взглядами на лидерство, общим пониманием организационной культуры, взаимным доверием, опытом прямого общения при четком распределении ролей, обязанностей и ответственности. Большое значение имеют общие ценности и даже комплементарность партнеров [3].

В научной литературе активно обсуждаются вопросы организации научного сотрудничества

при выполнении госконтракта, в рамках технологических платформ, инновационных кластеров, в контексте международного сотрудничества [4–7].

То, какое поведение демонстрирует организация, вступая в кооперативные отношения с другими субъектами научной, научно-технологической и инновационной деятельности, во многом определяет ее статус. К сожалению, на практике приходится сталкиваться с «девиантным» поведением партнеров, особенно в области прав на объекты интеллектуальной собственности, отзыва ресурсов из проекта и т. д. [8, с. 121].

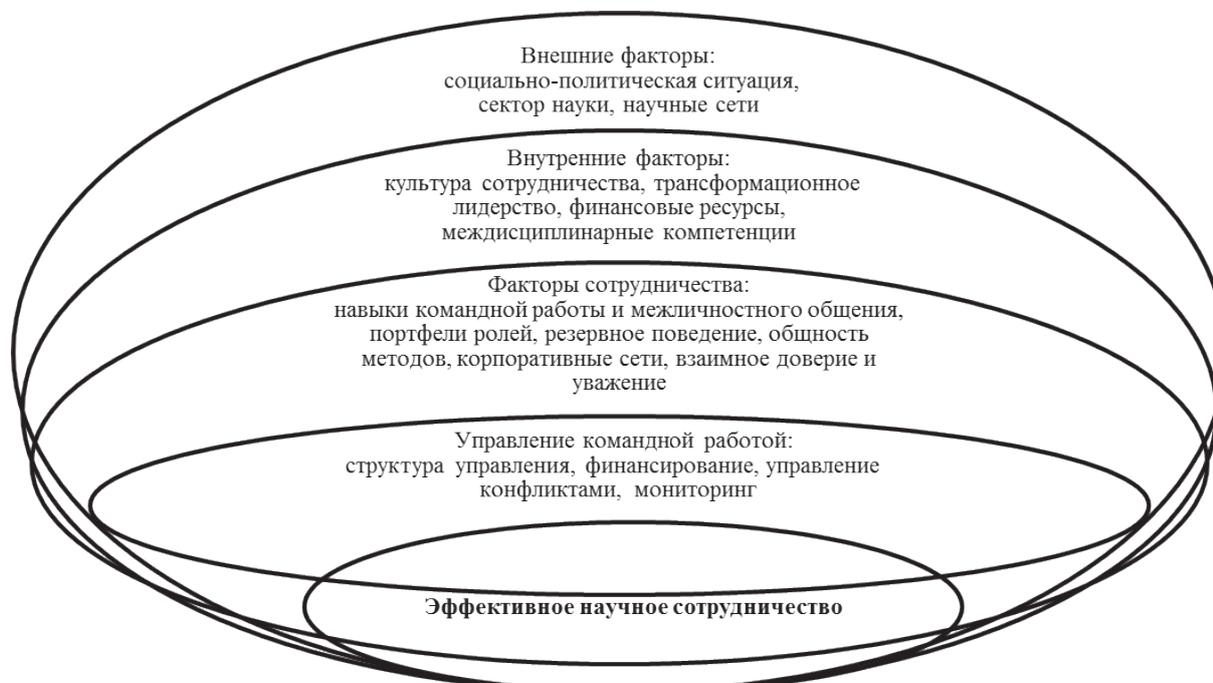
Научная организация должна быть вооружена инструментарием оценки факторов, влияющих на эффективность сотрудничества в исследованиях как в целом, так и в отношении каждого потенциального партнера.

Процедура исследования. Сотрудничество в научных исследованиях определяется нормами научной этики, структурой знаний и технологической инфраструктурой отрасли науки.

Модель эффективного сотрудничества в научных исследованиях представлена на рисунке.

Сложным по своей природе научное сотрудничество может быть представлено как процесс, включающий четыре стадии: основание, формулирование, поддержание и заключение [10].

В таблице 1 представлен профиль восприятия партнера на разных этапах сотрудничества.



Модель эффективного сотрудничества в научных исследованиях
Источник: составлено автором по [9]

Таблица 1

Профиль восприятия ценности научного сотрудничества

Этапы (стадии) сотрудничества	Признаки оценки характера сотрудничества
Основания	приоритеты национальной политики
	знания
	опыт в выполнении данного рода задач
	ресурсы
	распределение рисков
	личные контакты
Формирование	постановка целей и планирование работ
	организация и распределение обязанностей
	информационный и коммуникационный обмен
	соглашения о сотрудничестве в области интеллектуальной собственности
Поддержание	выполнение графика работ
	отзыв исполнителей и финансовых ресурсов
	потеря доверия
	слабые личные коммуникации
Завершение и распространение результатов	своевременный и полный отчет
	совместные публикации / согласованное авторство
	мотивация к дальнейшему сотрудничеству

Источник: составлено автором.

В нашем исследовании приняли участие руководители 20 научных организаций, имевших опыт в реализации научных и научно-технических проектов на условиях кооперации с другими участниками (субъектами) научной деятельности.

Представительство респондентов характеризовалось следующими признаками: отрасль науки, профиль организации и тип организации-партнера, с которой имеется опыт сотрудничества (табл. 2).

Таблица 2

Состав участников опроса

Признак группировки	Число респондентов	Удельный вес в общем числе опрошенных
<i>Отрасль науки</i>		
естественные	5	25,0
технические	7	35,0
медицинские	4	20,0
гуманитарные	2	10,0
социальные	2	10,0
<i>Профиль организации</i>		
генерация знаний	10	50,0
разработка технологий	5	25,0
научно-технические услуги	5	25,0
<i>Тип организации-партнера</i>		
научно-исследовательская	7	35,0
конструкторская	3	15,0
проектная	2	10,0
высшего образования	3	15,0
промышленности	5	25,0

Источник: составлено автором.

Опрос проводился методом анкетирования. С использованием 5-балльной шкалы респондентам предлагалось, основываясь на собственном опыте и восприятии, оценить степень ценности сотрудничества в выполнении исследований и разработок на каждом из его этапов по предложенным признакам (табл. 1).

Гипотезы в социальных науках, касающиеся отношений между переменными, как правило, проверяются с помощью дисперсионного анализа (Analysis of variance) [11]. Показатели, которыми оперирует этот метод, представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели дисперсионного анализа

Показатель	Формула расчета	Пояснения
Дисперсия	$\sigma^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}, \sigma^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2 f}{\sum f},$ $\sigma^2 = \bar{x}^2 - \bar{x}^2.$	Дисперсия не просто предшествует вычислению СКО, а имеет самостоятельное значение и самостоятельный способ расчета — как разность среднего квадрата значений признака и квадрата средней арифметической
Общая дисперсия	$\sigma^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2 f}{\sum f}.$	Характеристика вариации признака во всей совокупности под влиянием всех факторов
Внутригрупповая дисперсия	$\sigma_i^2 = \frac{\sum(x - \bar{x}_i)^2}{f_i},$ <p>$i = \overline{1, m}$ где \bar{x}_i — групповая средняя</p>	Измеряется вариация признака внутри группы
Межгрупповая дисперсия	$\delta^2 = \frac{\sum(\bar{x}_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i}.$	Оценивается колеблемость групповых средних вокруг общей средней под действием признака-фактора, положенного в основу группировки
Правило сложения дисперсий	$\sigma^2 = \bar{\sigma}_i^2 + \delta^2.$	Общая дисперсия, возникающая под воздействием всех факторов, должна быть равна сумме дисперсий, возникающих под влиянием фактора группировки и под влиянием всех прочих, в том числе случайных факторов
Коэффициент детерминации	$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2}.$	Оценивается, какая доля всей вариации признака обусловлена признаком, положенным в основу группировки
Корреляционное отношение	$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}}.$ <p>η может изменяться в пределах от 0 до 1</p>	$\eta = 1$ в тех случаях, когда общая вариация признака полностью обусловлена изменением группировочного признака. $\eta = 0$ при условии, если группировочный признак не влияет на результирующий. По степени близости η к предельным значениям судят о тесноте связи группировочного и результирующего признаков.
Критерий Фишера	$F_{\text{факт}} = \frac{\sum(\bar{x}_i - \bar{x})^2 f_i}{m - 1} \div \frac{\sum \sum_1^m \sum_1^{f_i} (x - \bar{x}_i)^2}{n - m}.$	Влияние признака-фактора аналитической группировки признается статистически значимым, если $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}(a, m-1, n-m)}$

Источник: составлено автором.

Результаты и их обсуждение. Статистика опроса представлена в таблице 4.

Таблица 4

Результаты дисперсионного анализа восприятия ценности научного сотрудничества

Признак группировки	\bar{x}	σ^2	δ^2	η^2	η	$F_{\text{факт}}$
<i>Отрасль науки</i>	3,51	0,135	0,033	0,242	0,491	11,9
естественные	3,23	0,052	-	-	-	-
технические	3,66	0,014	-	-	-	-
медицинские	3,97	0,053	-	-	-	-
гуманитарные	3,25	0,045	-	-	-	-
социальные	3,00	0,020	-	-	-	-
<i>Профиль организации</i>	3,51	0,135	0,075	0,556	0,746	12,7
генерация знаний	3,23	0,067	-	-	-	-
разработка технологий	3,85	0,094	-	-	-	-
научно-технические услуги	3,70	0,012	-	-	-	-
<i>Тип организации-партнера</i>	3,51	0,135	0,081	0,604	0,777	7,59
научно-исследовательская	3,24	0,061	-	-	-	-
конструкторская	3,64	0,015	-	-	-	-
проектная	3,81	0,001	-	-	-	-
высшего образования	3,17	0,064	-	-	-	-
промышленности	3,87	0,080	-	-	-	-

Источник: составлено автором.

Для оценки статистической значимости аналитической группировки по выбранным признакам по условию $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}(a, m-1, n-m)$ нам необходимы два его табличных значения: $F_{\text{табл}}(0,05, 2, 17) = 19,43$ и $F_{\text{табл}}(0,05, 4, 15) = 5,86$. По двум группировкам получены статистически значимые результаты. Что касается профиля организации, аналитическая группировка по этому признаку и полученные результаты оказались не значимыми.

При этом восприятие ценности (важности) сотрудничества мало различается от отрасли науки к отрасли, а вот тип организации-партнера оказался существенным фактором. Самыми «ценными» партнерами оказались организации промышленности, имеющие подразделения, осуществляющие исследования и разработки (средний балл 3,87), а организациям высшего образования пока не хватает опыта сотрудничества в научных исследованиях.

Статус промышленных организаций как надежных партнеров в научных исследованиях под-

тверждают опубликованные результаты исследований и других специалистов [12].

В таблице 5 приведены средние оценки, которые получил у респондентов каждый из признаков этапов сотрудничества с конкретными партнерами с точки зрения его вклада в достижение научного или научно-технического результата.

Респонденты отметили высокую мотивацию к сотрудничеству в контексте приоритетов национальной научно-технологической политики, высоко оценили значение знаний, ресурсов, личных контактов, уровень коммуникаций в ходе выполнения и дисциплину при завершении проекта. Больше всего проблем было связано с организацией процесса, распределением обязанностей и прав.

Заключение. Используя предложенный подход к построению профиля каждого из партнеров в исследовательском сотрудничестве, научная организация получает возможность реагировать на факторы, влияющие на эффективность этих процессов.

Таблица 5

Профиль восприятия научного сотрудничества



Источник: составлено автором.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горчаков С. Е. Цели, задачи и инструменты реализации национального проекта «Наука» // Журнал правовых и экономических исследований. 2020. № 1. С. 56–59.
2. Радова Ю. И., Радов М. А. Стратегическое управление современной организацией: эффект синергии концепций // Управленческие науки. 2018. Т. 8. № 3. С. 20–31. DOI: 10.26794/2404-022X-2018-8-3-20-31.
3. Гасанов Г. С. Современные тенденции бизнес-менеджмента: взаимодействие комплиментарности и ментальности. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2019. 127 с.
4. Бабкин А. В., Кудрявцева Т. Ю. Кооперация подрядчиков как модель конкурсного размещения государственных заказов на научную и инновационную продукцию // Экономика и менеджмент в условиях глобальной конкуренции: проблемы и перспективы: труды научно-практической конференции с международным участием. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, 2016. С. 325–332.
5. Василенко Н. В. Коллаборация в кластерах: институциональные предпосылки результативности // Новая экономическая реальность, кластерные инициативы и развитие промышленности (ИНПРОМ-2016): труды Международной научно-практической конференции. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, 2016. С. 202–206.
6. Глухов В. В. Стадии развития государственной научно-технической политики // Экономика и менеджмент в условиях нелинейной динамики. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, 2017. С. 194–213.
7. Сулов Е. Ю., Радова Ю. И. Технологии интеграционных решений в инновационном сотрудничестве на пространстве ЕАЭС // Экономика и предпринимательство. 2016. № 7 (72). С. 87–90.
8. Сигов В. И., Слободской А. Л., Евстигнеева А. О. Институциональные изменения способов хозяйствования в ситуации аномии // Журнал правовых и экономических исследований. 2017. № 2. С. 119–123.
9. Waruszynski B. T. Collaboration in scientific research. Factors that Influence Effective Collaboration during a Period of Transformational Change: Dissertation Prepared for the Degree of doctor of social sciences Royal Roads University Victoria, British Columbia, Canada. 2017. 285 p.

10. Sonnenwald D. H. Scientific Collaboration: A Synthesis of Challenges and Strategies. Swedish School of Library and Information Science, Goteborg University and University College of Boras Sweden // Annual Review of Information Science and Technology. 2007. № 41 (1). Pp. 643–681. URL: https://www.researchgate.net/publication/242081966_Scientific_Collaboration_A_Synthesis_of_Challenges_and_Strategies. (дата обращения: 06.01.2020 г.). DOI: 10.1002/aris.2007.1440410121.

11. Оскорбин Н. М., Жилин С. И., Дронов С. В. Сравнение статистической и нестатистической оценок параметров эмпирической зависимости // Известия Алтайского государственного университета. 1998. № 4 (8). С. 22–27.

12. Трачук А. В., Линдер Н. В. Методика многофакторной оценки инновационной активности холдингов в промышленности // Научные труды Вольного экономического общества России. 2016. Т. 198. № 2. С. 298–308.

REFERENCES

1. Gorchakov S. E. Goals, objectives and tools for the implementation of the national project “Science” // Journal of legal and economic studies. 2020. No. 1. Pp. 56–59.

2. Rastova Yu. I., Rastov M. A. Strategic management of a modern organization: the effect of the synergy of concepts // Management Sciences. 2018. Vol. 8. No. 3. P. 20–31. DOI: 10.26794/2404-022X-2018-8-3-20-31.

3. Hasanov G. S. Current trends in business management: the interaction of complementarity and mentality. SPb.: Publishing House of SPbGEU, 2019. 127 p.

4. Babkin A. V., Kudryavtseva T. Yu. Cooperation of contractors as a model of competitive placement of government orders for scientific and innovative products // Economics and Management in a Global Competition: Problems and Prospects: Proceedings of a scientific-practical conference with international participation. SPb.: Publishing House of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 2016. Pp. 325–332.

5. Vasilenko N. V. Collaboration in clusters: institutional prerequisites for effectiveness // New economic reality, cluster initiatives and industrial development (INPROM-2016): Proceedings of the international scientific-practical conference. SPb.: Publishing House of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 2016. Pp. 202–206.

6. Glukhov V. V. Stages of development of the state scientific and technical policy // Economics and management in the conditions of nonlinear dynamics. SPb.: Publishing House of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 2017. Pp. 194–213.

7. Suslov E. Yu., Rastova Yu. I. Technologies for integration solutions in innovative cooperation in the EAEU // Economics and Entrepreneurship. 2016. No. 7 (72). Pp. 87–90.

8. Sigov V. I., Slobodskoy A. L., Evstigneeva A. O. Institutional changes in management methods in an anomie situation // Journal of Legal and Economic Research. 2017. No 2. Pp. 119–123.

9. Waruszynski B. T. Collaboration in scientific research. Factors that Influence Effective Collaboration during a Period of Transformational Change: Dissertation Prepared for the Degree of doctor of social sciences Royal Roads University Victoria, British Columbia, Canada. 2017. 285 p.

10. Sonnenwald D. H. Scientific Collaboration: A Synthesis of Challenges and Strategies. Swedish School of Library and Information Science, Goteborg University and University College of Boras Sweden // Annual Review of Information Science and Technology. 2007. № 41 (1). S. 643–681. URL: https://www.researchgate.net/publication/242081966_Scientific_Collaboration_A_Synthesis_of_Challenges_and_Strategies. (exact data 06.01.2020 г.). DOI: 10.1002/aris.2007.1440410121.

11. Oskorbin N. M., Zhilin S. I., Dronov S. V. Comparison of statistical and non-statistical estimates of the parameters of empirical dependence // News of Altai State University. 1998. No. 4 (8). Pp. 22–27.

12. Trachuk A. V., Linder N. V. Technique of the multiple-factor assessment of innovative activity of holdings in the industry // Scientific works of the Free Economic Society of Russia. 2016. V. 198. No. 2. Pp. 298–308.

Поступила в редакцию: 23.06.2020.

Принята к печати: 05.07.2020.