

РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМАТОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ: ЦЕНТР ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ И БИОИНЖЕНЕРИИ

И. С. Киселева, А. А. Ермошин

*Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина
Россия, 620002, Екатеринбург, Мира, 19
irina.kiseleva@urfu.ru*

Аннотация. Публикация представляет кейс Уральского федерального университета в области развития организационных форматов исследовательской инфраструктуры. В 2016 году в Уральском федеральном университете при поддержке Программы повышения конкурентоспособности (5–100) был создан Центр фундаментальной биотехнологии и биоинженерии. Основными целями проекта были формирование научного центра для разработки фундаментальных основ биотехнологий и биоинженерии для медицины, агробизнеса и экологических решений, повышение результативности научной деятельности в сфере биотехнологий и создание на этой основе имиджа международного научного центра. В пятилетней истории Центра фундаментальной биотехнологии можно выделить два этапа – первые три года происходило формирование структуры, материальное оснащение и развитие профессиональных компетенций сотрудников. В последующие годы созданные условия обеспечили рост показателей деятельности Центра, например, публикационная активность выросла в 13.4 раза, более чем в 10 раз снизились затраты на исследования в расчете на 1 статью и повысился коэффициент рентабельности. Это позволило Центру стать конкурентоспособным на федеральном уровне и узнаваемым в международном профессиональном сообществе. Апробированное в данном кейсе поэтапное развитие может быть рекомендовано для создания новых научных подразделений.

Ключевые слова: стимулы и инструменты развития, проект 5–100, повышение эффективности исследований
Для цитирования: Киселева И. С., Ермошин А. А. Развитие организационных форматов исследовательской инфраструктуры: создание Центра фундаментальной биотехнологии и биоинженерии // Университетское управление: практика и анализ. 2021. Т. 25, № 3. С. 110–115. DOI 10.15826/umpa.2021.03.031.

DOI 10.15826/umpa.2021.03.031

DEVELOPMENT OF ORGANIZATIONAL FORMATS FOR RESEARCH INFRASTRUCTURE: CENTER FOR FUNDAMENTAL BIOTECHNOLOGY AND BIOENGINEERING

I. S. Kiseleva, A. A. Ermoshin

*Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltzin
19 Mira str., Yekaterinburg, 620002, Russia
irina.kiseleva@urfu.ru*

Abstract. The publication presents the case of the Ural Federal University in the development of organizational formats of infrastructure for research. In 2016, the Center for Fundamental Biotechnology and Bioengineering was established at the Ural Federal University with the support of the Competitiveness Enhancement Program (5–100). The goal of the project was to form a scientific center for the development of the basic research in biotechnology and bioengineering for medicine, agribusiness and environmental solutions, increasing the effectiveness of scientific activities in the field of biotechnology and reaching the image of an international scientific center for biotechnology and bioengineering. In the five-year history of the Center for Fundamental Biotechnology, two stages can be distinguished – the first three years were the formation of the structure of the center, its equipment base and the development of professional competencies of employees, in subsequent years the created conditions ensured the growth of the Center's performance indicators, for example, publication activity increased 13.4 times, more than in 10 times decreased research costs per 1 article and

increased the profitability ratio. This allowed the Center to become competitive at the federal level and recognized in the international professional community.

Key words: incentives and development tools, project 5–100, increasing research efficiency

For citation: Kiseleva I. S., Ermoshin A. A. Development of organizational formats for research infrastructure: Center for Fundamental Biotechnology and Bioengineering // *University Management: Practice and Analysis*, vol. 25, nr 3, pp. 110–115. doi 10.15826/umpa.2021.03.031. (In Russ.).

Введение

С начала 2000-х годов все более очевидной становится необходимость быстрого и эффективного развития биотехнологий и биоинженерии как фундаментальных областей науки, а также трансфер знаний в индустриальную сферу для решения самых насущных проблем человечества: борьбы с голодом и обеспечения населения Земли качественной пищей, поддержания и коррекции здоровья людей, минимизации неблагоприятных последствий антропогенного влияния на экосистемы, поиска и разработки новых дешевых возобновляемых источников энергии и др. В начале XXI века Российская Федерация, значительно отставая в этой области от передовых стран Европы, Америки и Азии, предприняла ряд важных шагов [1, 2] для ответа на эти вызовы. Была принята Федеральная программа научно-технологического развития (ФПНТР) России¹, в которой направлениям биотехнологии и биоинженерии было уделено большое внимание. Были определены приоритетные тематики в области биотехнологий и выделены средства в объеме 1178 млрд рублей на период с 2012 до 2020 года. Следуя обозначившимся тенденциям, Институт естественных наук и математики Уральского федерального университета инициировал создание Центра фундаментальной биотехнологии и биоинженерии (далее – Центр, ЦФББ) на основе существующих научных групп этого профиля.

Создание Центра как организационной структуры представлялось единственно верным решением, поскольку стояла задача обеспечить эффективное взаимодействие и успешное функционирование разрозненных прежде подразделений и проектных групп, занимающихся разными тематиками в области биотехнологий и биоинженерии. Это должно было способствовать формированию не только новой научной структуры, но и целостной управленческой системы, взаимосвязанные звенья которой создают условия для успешной реализации исследовательских задач и обеспечивают синергетические эффекты.

Создание центров как координирующих структур является эффективной, широко практикуемой мерой. Например, в 2014 г. в РФ на основе трех подразделений РАН был создан Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН. С началом пост-геномной эры центры биотехнологий массово создавались и в университетах. Например, в университетах Stony Brook (Нью-Йорк), университете штата Небраска и других в США, в Bielefeld University, Германия (<https://www.cebitec.uni-bielefeld.de>) и многих других. В 2012 году был создан Малопольский центр биотехнологий в составе Ягеллонского университета, Польша, Краков (https://mcb.uj.edu.pl/en_GB/). Все эти центры не самых высокорейтинговых университетов показали высокие темпы развития исследований и образования в области биотехнологий.

Настоящий кейс описывает опыт создания и развития Центра фундаментальной биотехнологии и биоинженерии.

Методы исследования. Использованы такие научные подходы как синтез, обобщение, индукция, а также сравнительный анализ.

Результаты и обсуждение. В 2016 году Центр был создан как проект развития стратегической академической единицы Института естественных наук и математики (САН ИЕНиМ). Целями проекта было формирование в ИЕНиМ УрФУ научного центра для разработки фундаментальных основ биотехнологий и биоинженерии для медицины, агробизнеса и экологических решений; формирование научно-образовательного пространства, обеспечивающего подготовку кадров высшей квалификации, адекватно относящихся к ценностям жизни в биосферном контексте; повышение результативности научной деятельности в сфере биотехнологий и формирование на этой основе имиджа международного научного центра биотехнологий и биоинженерии.

Проект стартовал 12.11.2016 г. Были организованы научные группы по биоинженерии, медицинской биофизике, геномным исследованиям, молекулярным и клеточным биотехнологиям. В 2018 году Центр был оформлен как структурное подразделение ИЕНиМ, состоящее из 4 лабораторий. В 2020 году Центр был объединен

¹ ВП-П8–2322. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года (утв. Правительством РФ 24.04.2012 N1853п-П8).

с двумя другими проектами ППК – научной лабораторией (НЛ) «Лаборатория биотехнологий поддержания и восстановления компонентов природных и трансформированных биосистем» и НЛ «Лаборатория молекулярных основ и экологии морфогенеза». Объединение проектов было единственной мерой устранения имеющихся существенных барьеров на пути развития биотехнологических исследований в институте – пересечения тематик и распыления материальных и кадровых ресурсов. В двух присоединенных лабораториях около 60 % участников одновременно были исполнителями в Центре.

Объединение лабораторий также позволило эффективнее проводить мониторинг слабых сигналов, генерируемых в поле биотехнологии и биоинженерии, и расширить научные горизонты сотрудников, поскольку при объединении исследователей с различными научными интересами и взглядами на научные проблемы возрастает вероятность попадания в поле зрения новых открытий и неординарных методических подходов. Это позволяет оперативно корректировать научную повестку и развивать новые перспективные научные направления.

С объединением проектов была окончательно сформирована тематика научных исследований центра:

- Молекулярные и клеточные биотехнологии
- Биоресурсы, БАВ и биотехнологии
- Биомедицина
- Биоинженерия
- Экобиотехнологии

Был осуществлен ряд управленческих решений и изменений.

1. В организационной области. В открытых лабораториях Центра было создано штатное расписание. На постоянные позиции были привлечены молодые ученые, что позволило закрепить их в университете, благодаря чему они эффективно выполняли поставленные научные задачи, не отвлекаясь на другие виды деятельности. Вместе с тем, были сформированы временные команды (творческие коллективы) из числа научно-педагогических сотрудников для выполнения подпроектов в соответствии с тематикой исследований. Переход от индивидуальных исследований к работе в коллективах с распределением функций и компетенций привел к росту эффективности исследований. В проекты Центра привлечены молодые исследователи (более 60 % участников проекта), в том числе иностранные ученые. На работу принято 5 иностранных специалистов – 3 постдока и 2 иностранных аспиранта на должности м. н. с. – молодые ученые.

2. В области развития кадрового потенциала. Проведена оценка имеющихся у участников проекта компетенций. С целью их развития и приобретения новых на стажировки были направлены молодые исследователи. Совершены 16 поездок в ведущие научные центры и лаборатории за рубежом: Малопольский центр биотехнологий, Польша; Университет Внутренней Монголии, Китай; Университет Хиросимы, Университет Окаямы, Япония; Университет Бхаратиара, Индия, а также в России (ИЦИГ СО РАН, СПбГУ). Всего на стажировки было направлено 12 человек.

3. Следуя современным тенденциям развития науки, большое внимание было уделено интернационализации деятельности Центра [3, 4] как за счет привлечения иностранных постдоков и высококвалифицированных специалистов, так и за счет развития международной кооперации, в том числе, повышения академической мобильности ученых и активного участия в международных конференциях. В настоящее время осуществляются совместные исследования с учеными из Польши, Японии, Германии, Франции, Китая, Бразилии, США, Беларуси. Совместно с 19 партнерами из 12 зарубежных университетов было опубликовано более 60 статей.

4. Проведено существенное развитие материальной базы исследований: приобретено новое высокотехнологичное и уникальное оборудование, на котором способны работать прошедшие стажировки исследователи. Была реализована новая модель эксплуатации сложного уникального оборудования: закрепление ответственных за использование и обслуживание новых приборов, что обеспечило их более эффективное использование. Другим важным решением было выделение дополнительных площадей под новые лаборатории за счет перераспределения ранее неэффективно использовавшихся офисных и складских помещений.

Итоги деятельности

В первый год реализации проекта участниками проекта ЦФББ было опубликовано 5 статей в высокорейтинговых журналах и 7 статей в лабораториях (Таблица). С 2016 по 2020 г. участниками объединенного проекта опубликована в общей сложности 161 статья в журналах с научным индексированием Scopus и WoS, что составляет 1340 % к уровню 2016 г. – 12 статей. Результат сопоставим и даже значительно превышает опубликованные данные в среднем по Российской Федерации [3, 5]. Этому способствовала ориентация

на подходы к стратегическому управлению [6], преодоление консервативности мышления и выход из зоны комфорта, а также запрос на новые тематики в соответствии с ФПНТР и глобальными вызовами.

Все эти меры позволили достичь существенного роста показателей деятельности ЦФББ (таблица).

Так, за период реализации проекта повысилась отдача от использования средств ППК: более чем в 10 раз снизились затраты на исследования в расчете на 1 статью и повысился коэффициент рентабельности. Было подготовлено 12 заявок на гранты РФФИ и РНФ, выиграны 6 грантов РФФИ. Выполнено 7 хозяйственных договоров. Выполняется грант РФФИ «Россия-Индия». Подано 2 заявки на патенты.

Значимые качественные и количественные изменения (Таблица), начиная с 2018 г., вероятно, связаны с тем, что в предшествующие годы основные средства были потрачены на закупку современного дорогостоящего или уникального оборудования и на научные стажировки сотрудников (от 56 до 85 %). Всего за время реализации проекта на эти цели было потрачено около 65 % финансирования. Кроме того, был преодолен такой барьер на пути развития, как пересечение тематик научных исследований между Центром и научными лабораториями, не входящими в его структуру, что приводило к рассредоточению финансовых и человеческих ресурсов. Присоединение к центру этих лабораторий привело к резкому качественному и количественному росту публикационной и грантовой активности.

Эффективным средством развития исследований и консолидации новых структурных подразделений является проведение конференций, симпозиумов и других научных мероприятий, в том

числе, в интернет-формате [7]. За весь период реализации проекта при участии членов команды проведено 7 международных конференций, симпозиумов, совещаний.

Большие объемы исследований, высокая публикационная активность участников проекта способствовали росту их квалификации [8]. Участниками объединенного проекта за 6 лет защищено 7 кандидатских диссертаций и 1 докторская.

Современный уровень исследований и организационная структура Центра фундаментальной биотехнологии и биоинженерии обеспечивают сегодня возможности для индивидуальных стажировок молодых исследователей, прохождения практик студентами всех уровней обучения, подготовки аспирантов, выполнения совместных проектов.

Таким образом, в пятилетней истории центра фундаментальной биотехнологии можно выделить два этапа – первые три года происходило формирование структуры центра, его материальное оснащение и развитие профессиональных компетенций сотрудников, в последующие годы созданные условия обеспечили рост показателей деятельности Центра.

Финансирование из средств ППК УрФУ сыграло важную роль в становлении и развитии Центра фундаментальной биотехнологии и биоинженерии, что позволило ему стать конкурентоспособным на федеральном уровне и узнаваемым в международном профессиональном сообществе. Поиск новых источников финансирования для развития центра является критическим моментом, поскольку достижение целевых показателей развития науки в условиях сохранения существующих тенденций ее финансирования невозможно [9].

Таблица

Показатели деятельности Центра фундаментальной биотехнологии и биоинженерии

Table

Operational performance of the Center for Fundamental Biotechnology and Bioengineering

Год	Публикации в Scopus и WoS, статей в год	Объем финансирования из средств ППК, млн.руб.	Объем доходов из внебюджетных источников, млн. руб.	Объем средств ППК на 1 публикацию, млн руб./шт.	Коэффициент рентабельности (Объем доходов/затраты ППК)	Затраты на статьи развития (оборудование, стажировки, ремонт), %
2016	5	3,94	0,42	0,79	0,11	69,1
2017	11	10,53	4,65	0,96	0,44	85,1
2018	11	2,22	4,26	0,20	1,92	56,2
2019	18	1,17	2,30	0,07	1,97	4,5
2020	43	2,61	3,15	0,06	1,21	9,1

Проведенная организационно-управленческая работа повысила рентабельность проводимых исследований, однако для формирования устойчивой финансовой модели в ближайшие годы необходимо решить ряд важных задач: осуществить поиск промышленных партнеров и заказчиков, шире использовать потенциал центра для проведения работ совместно с внешними партнерами; создавать новые технологии, методики и продукты, которые могут быть защищены патентами; активнее использовать созданные центром объекты интеллектуальной собственности. Кроме того, развитие исследовательской повестки должно предусматривать увеличение не только количества, но и качества научных публикаций за счет роста доли публикаций в журналах Q1 и Q2.

Важным должно стать широкое использование возможностей центра для проектного обучения студентов, внедрение практикоориентированных и проектных модулей, что позволит готовить для центра новых квалифицированных специалистов. Еще одна задача, требующая незамедлительного решения – развитие внутриуниверситетских связей с другими научными подразделениями для обмена имеющимся опытом, совместного использования оборудования, выполнения кооперативных проектов. В среднесрочной перспективе необходимо создание на базе Центра малых инновационных предприятий, использующих оборудование и площади центра и частично финансирующих его работу.

Список литературы

1. Прогноз научно-технологического развития России: 2030. Биотехнологии / под. ред. Л. М. Гохберга, М. П. Кирпичникова. Москва : Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2014. 244 с.
2. Ильина И. Е., Клыпин А. В. Научно-технологическое развитие Российской Федерации: текущее состояние и перспективы // Управление наукой и наукометрия. 2020. Т. 15. № 4. С. 458–485.
3. Федотов А. В., Васецкая Н. О. Анализ эффективности механизмов стимулирования публикационной активности российских ученых // Университетское управление: практика и анализ. 2013. № 1. С. 60–69.
4. Белов Ф. Д., Бильчак В. С., Малиутин А. А., Смирнова А. В. Совершенствование механизмов привлечения иностранных ученых в научные центры мирового уровня: практический аспект // Управление наукой и наукометрия. 2020. № 3. С. 270–306.
5. Гришакина Е. Г., Илиева С. Ю., Комаров Н. М., Вершинин И. В. Мониторинг результативности научной деятельности организаций, выполняющих исследования и разработки на основе данных ФСМНО – БД РД

НО // Управление наукой и наукометрия. 2020. Т. 15. № 2. С. 223–250.

6. Гительман Л. Д. Менеджмент – твоя работа. Действуй на опережение. Москва : ИНФРА-М, 2011. 544 с.

7. Алексеева Т. Б., Гладкая И. В., Сеницына А. И. Интернет-конференция как форма научной коммуникации молодых исследователей // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 5. <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=10023> (дата обращения: 23.07.2021).

8. Гуреев В. Н., Мазов Н. А. Динамика публикационной активности ученого как отражение изменений в его профессиональной деятельности // Книга. Культура. Образование. Инновации «КРЫМ-2018»: Материалы Четвертого Международного профессионального форума, Судак, 16–24 июня 2018 года. Судак : Государственная научная научно-техническая библиотека России, 2018. С. 168–176.

9. Дмитришина Е. В., Усков Д. А., Михайлова А. А., Федорова Е. С. Оценка возможностей достижения плановых значений внутренних затрат на исследования и разработки в России // Управление наукой и наукометрия. 2020. Т. 15. № 1. С. 8–29.

References

1. Prognoz nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossii: 2030. Biotekhnologii [Forecast of scientific and technological development in Russia: 2030. Biotechnology] / Ed. L. M. Gokhberg, M. P. Kirpichnikov. Moscow, Ministerstvo obrazovaniya i nauki Rossiiskoi Federatsii, Natsional'nyi issledovatel'skii universitet «Vysshaya shkola ekonomiki», 2014, 244 p. (In Russ.).
2. Il'ina I. E., Klypin A. V. Nauchno-tekhnologicheskoe razvitie Rossiiskoi Federatsii: tekushchee sostoyanie i perspektivy [Scientific and technological development of the Russian Federation: current state and prospects]. *Upravlenie naukoj i naukometriya*. [Management of science and scientometrics], 2020, vol. 15, nr 4, pp. 458–485. DOI: <https://doi.org/10.33873/2686-6706.2020.15-4.458-485>. (In Russ.).
3. Fedotov A. V., Vasetskaya N. O. Analiz effektivnosti mekhanizmov stimulirovaniya publikatsionnoi aktivnosti rossiiskikh uchenykh [Analysis of the effectiveness of mechanisms for stimulating the publication activity of Russian scientists]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz* [University management: practice and analysis], 2013, nr 1, pp. 60–69. (In Russ.).
4. Belov F. D., Bil'chak V. S., Malyutin A. A., Smirnova A. V. Sovershenstvovanie mekhanizmov privlecheniya inostrannykh uchenykh v nauchnye tsentry mirovogo urovnya: prakticheskii aspekt [Improving the mechanisms for attracting foreign scientists to world-class research centers: a practical aspect]. *Upravlenie naukoj i naukometriya* [Science Management and Scientometrics], 2020, nr 3, pp. 270–306. DOI: [10.33873/2686-6706.2020.15-3.270306](https://doi.org/10.33873/2686-6706.2020.15-3.270306). (In Russ.).
5. Grishakina E. G., Ilieva S. Yu., Komarov N. M., Verшинin I. V. Monitoring rezul'tativnosti nauchnoi deyatel'nosti organizatsii, vypolnyayushchikh issledovaniya i razrabotki na osnove dannykh FSMNO – BD RD NO [Monitoring the effectiveness of scientific activities of research and development organizations on the basis

of data from FSMNO – DB RD NO]. *Upravlenie naukoi i naukometriya* [Management of Science and Scientometrics], 2020, vol. 15, nr 2, pp. 223–250. DOI: 10.33873 / 2686–6706.2020.15–2.223–250. (In Russ.).

6. Gitel'man L. D. Menedzhment – tvoya rabota. Deistvui na operezhenie [Management is your job. Be proactive]. Moscow, INFRA-M, 2011, 544 p. (In Russ.).

7. Alekseeva T. B., Gladkaya I. V., Sinitsyna A. I. Internet-konferentsiya kak forma nauchnoi kommunikatsii molodykh issledovatelei [Internet conference as a form of scientific communication of young researchers]. *Sovremennye problem nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2013, nr 5. <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=10023> (date of access: 23.07.2021). (In Russ.).

8. Gureev V. N., Mazov N. A. Dinamika publikatsionnoi aktivnosti uchenogo kak otrazhenie izmenenii v ego professional'noi deyatelnosti [Dynamics of the publication

activity of a researcher as a reflection of changes in his professional activity]. Kniga. Kul'tura. Obrazovanie. Innovatsii “KRYM-2018”: Materialy Chetvertogo Mezhdunarodnogo professional'nogo foruma, Sudak, 16–24 iyunya 2018 goda [Book. Culture. Education. Innovations “Crimea-2018”: Materials of the Fourth International Professional Forum, Sudak, June 16–24, 2018], Sudak, Gosudarstvennaya publichnaya nauchno-tekhnicheskaya biblioteka Rossii, 2018, pp. 168–176. (In Russ.).

9. Dmitrishina E. V., Uskov D. A., Mikhailova A. A., Fedorova E. S. Otsenka vozmozhnostei dostizheniya planovykh znachenii vnutrennikh zatrat na issledovaniya i razrabotki v Rossii [Assessment of the possibilities for achieving the planned values of internal costs for research and development in Russia]. *Upravlenie naukoi i naukometriya* [Management of science and scientometrics], 2020, vol. 15, nr 1, pp. 8–29. DOI: 10.33873 / 2686–6706.2020.15–1.8–29. (In Russ.).

Рукопись поступила в редакцию 13.08.2021

Submitted on 13.08.2021

Принята к публикации 03.09.2021

Accepted on 03.09.2021

Информация об авторах / Information about the authors:

Киселева Ирина Сергеевна – кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой экспериментальной биологии и биотехнологий Уральского федерального университета, 8 (343) 389-97-28; irina.kiseleva@urfu.ru.

Ермошин Александр Анатольевич – кандидат биологических наук, доцент кафедры экспериментальной биологии и биотехнологий Уральского федерального университета, 8 (343) 389-97-28; Alexander.Ermoshin@urfu.ru

Irina S. Kiseleva – PhD, Head of the Department of experimental biology and biotechnology, Ural Federal University, 8 (343) 389-97-28; irina.kiseleva@urfu.ru.

Alexander A. Ermoshin – PhD, Assoc. Prof., Department of experimental biology and biotechnology, Ural Federal University, 8 (343) 389-97-28; Alexander.Ermoshin@urfu.ru

