

Организационно-экономический механизм участия биотехнологических научно-промышленных кластеров в реализации программ по импортозамещению

Д. В. Морозов

Доцент,
BIOCAD@BIOCAD.RU

Пушкинский государственный естественно-научный институт,
Пушино, Московская область, Россия

Аннотация: Рассмотрены основные тенденции развития биотехнологической отрасли на мировом уровне. Предложен организационно-экономический механизм участия биотехнологического научно-промышленного кластера в реализации программ по импортозамещению и переходу к импортоопережению.

Ключевые слова: биотехнологический научно-промышленный кластер, биотехнология, программа по импортозамещению, импортоопережение, организационно-экономический механизм.

Organizational and economic mechanism for the participation of biotechnological scientific and industrial clusters in the implementation of import substitution programs

D. V. Morozov

Associate Professor,
BIOCAD@BIOCAD.RU

Pushchino State Natural Science Institute,
Pushchino, Moscow region, Russia

Abstract: The main trends in the development of the biotechnological industry at the global level are considered. An organizational and economic mechanism for the participation of the biotechnological scientific and industrial cluster in the implementation of programs for import substitution and the transition to import advance is proposed.

Keywords: biotechnological scientific and industrial cluster, biotechnology, import substitution program, import advance, organizational and economic mechanism.

В последние годы большое значение с точки зрения научно-технологического развития страны, а также поиска новых методов и инструментов решения задач в области модернизации промышленных предприятий играют такие новые типы технологий, как биотехнологии, нанотехнологии, информационные и когнитивные технологии. Исследования, проводимые в биотехнологической сфере, позволяют создавать новые технологии, ориентированные на эффективное решение задач, связанных с функционированием и развитием промышленности, медицины, сельского хозяйства. Следует отметить, что высокая ценность биотехнологий и биотехнологических продуктов в значительной степени определяется возможностью их применения для решения разного рода проблем, связанных с лечением различных заболеваний и улучшением качества жизни в целом, защитой окружающей природной среды и обеспечением энергосбережения.

Результаты исследований компании Global Market Insights показывают, что в 2020 г. объем мирового рынка биотехнологий составлял около 497 млрд. долларов США, т.е. больше в 1,2 раза значения аналогичного показателя за 2017 г.¹ В настоящее время важнейшим биотехнологичес-

¹ Официальный сайт Global Market Insights. Biotechnology Market Size By Application, By Technology, COVID19 Impact Analysis, Regional Outlook, Application Potential, Competitive Market Share & Forecast, 2021–2027. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/biotechnology-market>.

ким направлением является биомедицина и биофармацевтика. В соответствии с прогнозом указанной выше исследовательской компании ввиду отмечаемого во всем мире роста числа заболеваний и разного рода проблем, негативным образом влияющих на состояние здоровья населения различных стран, сегмент биофармацевтики к 2027 г. увеличится на 9,2%.

Согласно данным Организации экономического сотрудничества и развития в настоящее время в биотехнологической отрасли функционируют более 10000 организаций. Так, наибольшее число компаний в 2019 г. было зарегистрировано во Франции (2265 организаций), США (2470), Испании (1198). Российский рынок биотехнологий составляет около 0,7% мирового рынка и представлен в первую очередь биомедициной и сельскохозяйственными биотехнологиями. Биотехнологический сектор экономики отличается значительным уровнем инвестиционной привлекательности, что в определенной мере связано с широкой областью применения биотехнологий, а также существенным спросом на биотехнологическую продукцию в различных отраслях экономики и сферах жизнедеятельности общества. Это нашло отражение в росте объема расходов на НИОКР в области биотехнологии в государственном секторе и секторе высшего образования, а также в коммерческом секторе. Так, в соответствии с данными Организации экономического сотрудничества и развития ² значение показателя «расходы на НИОКР в области биотехнологии в государственном секторе и секторе высшего образования» за период с 2016 г. по 2020 г. выросло в РФ — в 1,9 раза, в Испании — в 1,2 раза, в Бельгии — в 1,1 раза (рис. 1). О возрастающей значимости биотехнологического сектора в повышении конкурентоспособности отдельных отраслей промышленности и экономики страны в целом свидетельствует также доля расходов на исследования и разработки в области биотехнологий от общих расходов, связанных с НИОКР, в государственном секторе и секторе высшего образования.

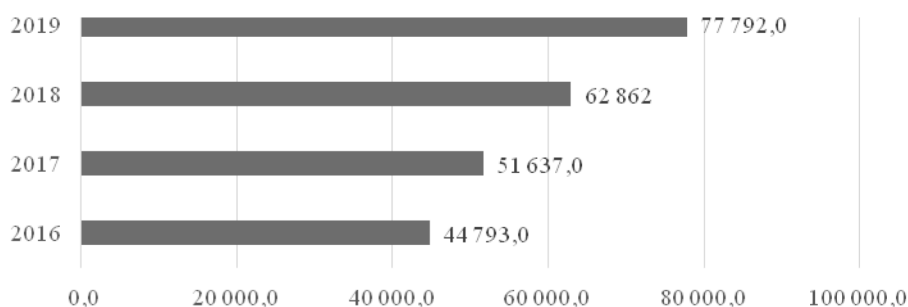


Рис. 3. Расходы на НИОКР в сфере биотехнологий
в коммерческом секторе в США в 2016–2019 гг., млн. долл. США

Например, в РФ за период с 2016 г. по 2020 г. значение данного показателя увеличилось с 11,1 до 16,9%, а в Испании с 15,7 до 16,1%. Увеличивающийся спрос на биотехнологическую продукцию в определенной степени обуславливает и рост расходов на НИОКР в сфере биотехнологий в коммерческом секторе (например, с 2016 г. по 2020 г. значение данного показателя в Испании увеличилось в 1,6 раза, в Германии — в 2 раза, в США — в 1,7 раза, в Корее — в 1,3 раза) (рис. 3, 4). В РФ значение рассматриваемого показателя за период с 2016 г. по 2020 г. увеличилось с 240,1 по 245,9 млн. долл. США.

Анализ интенсивности НИОКР в области биотехнологии в коммерческом секторе в 2016–2020 гг. позволяет сделать вывод о том, что для таких стран, как Швейцария, США, Франция характерны наиболее высокие значения данного показателя (в 2020 г. — 0,98%; 0,58%; 0,2% от добавленной стоимости отрасли соответственно). При этом одно из самых низких значений данного показателя наблюдается в РФ (в 2020 г. — 0,01% от добавленной стоимости отрасли) (рис. 5).

Рассматривая патентную активность различных стран в области биотехнологий, следует отметить, что, если на долю РФ приходилось около 0,3% от общего числа патентов в мире в 2018 г.,

² Ключевые показатели биотехнологий // Организации экономического сотрудничества и развития [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.oecd.org/sti/emerging-tech/keybiotechnologyindicators.htm>.

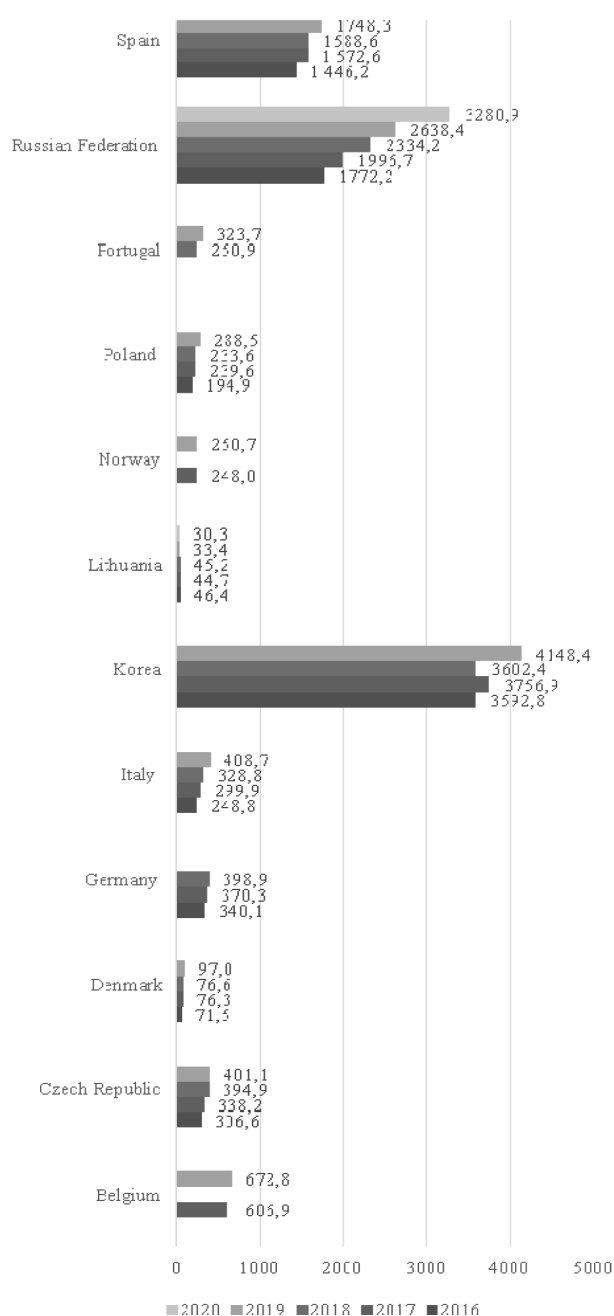


Рис. 1. Расходы на НИОКР в области биотехнологии в государственном секторе и секторе высшего образования в 2016–2020 гг., млн. долл. США

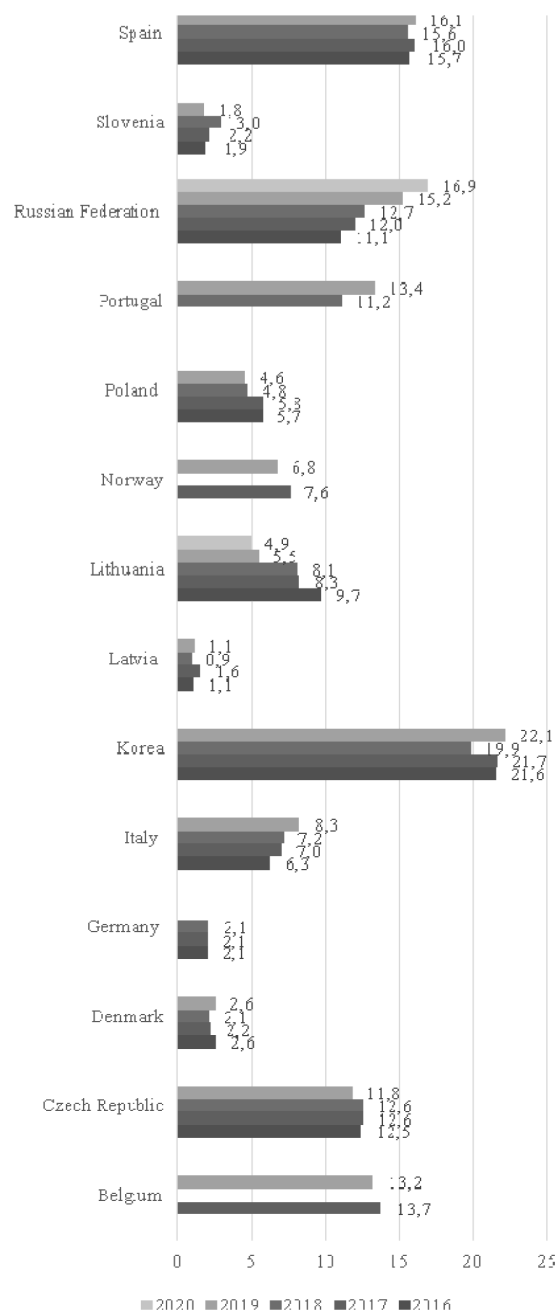


Рис. 2. Внутренние расходы на исследования и разработки в области биотехнологий в государственном секторе и секторе высшего образования в % от общих расходов на исследования и разработки в 2016–2020 гг.

то доля США в 2018 г. составляла 37,6%, Японии — 12,3%, Кореи — 6,8%, Германии — 5,8%, Франции — 3,8%, Испании — 0,9%.

Изучение рассмотренных выше показателей, характеризующих инвестиционную активность в области биотехнологий и результативность научно-исследовательской деятельности в данной сфере, в определенной мере обуславливает ситуацию, сложившуюся в отечественном биотехнологическом секторе. Следуя общемировым тенденциям, потребность в биотехнологической продукции в РФ имеет значительный потенциал роста. Однако отечественный биотехнологический сектор отличается высокой степенью зависимости от импорта технологий, оборудования, мате-

Организационно-экономический механизм участия биотехнологических научно-промышленных кластеров
в реализации программ по импортозамещению

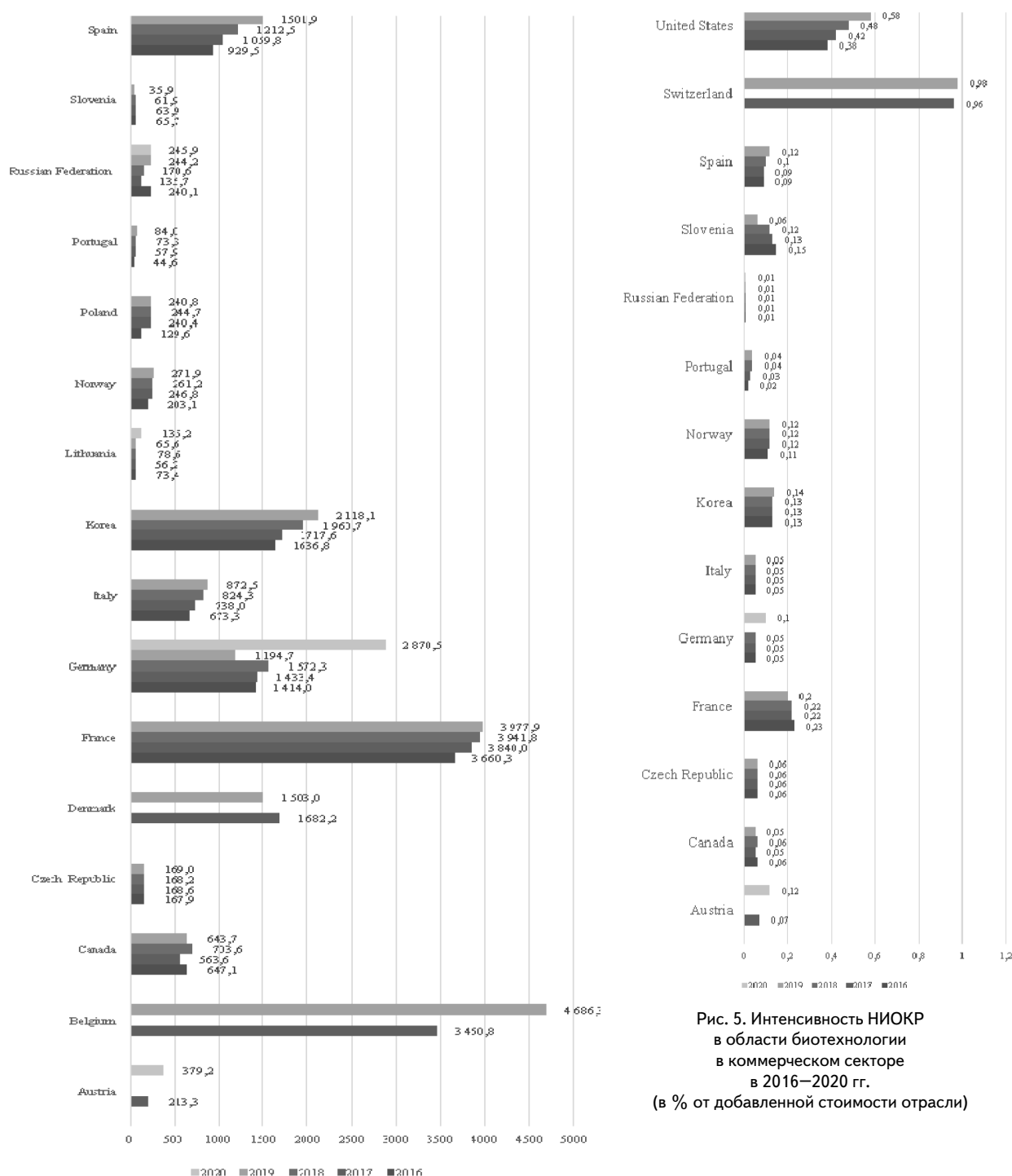


Рис. 4. Расходы на НИОКР в сфере биотехнологий
в коммерческом секторе в 2016–2020 гг., млн. долл. США

Рис. 5. Интенсивность НИОКР
в области биотехнологии
в коммерческом секторе
в 2016–2020 гг.
(в % от добавленной стоимости отрасли)

риалов, а доля российских предприятий на мировом рынке биотехнологий незначительна. Кроме того, для отдельных сфер российского биотехнологического рынка характерна разная степень импортозависимости. Так, если в области биомедицины за период с 2015 г. по 2018 г. наблюдалось некоторое сокращение доли импорта с 78% до 76%, то в таких секторах, как сельскохозяйственные биотехнологии, промышленные и пищевые биотехнологии, значение данного показателя оставалось практически неизменным на протяжении указанного периода и в настоящее время является высоким (85–90%).

Проблемы, связанные с высокой зависимостью от импорта (особенно в области биомедицины и биофармацевтики), учитывая значимость данного сектора экономики с точки зрения влияния на состояние здоровья человека и улучшение качества жизни населения в целом, требуют поиска эффективных методов их решения, в т.ч., на основе реализации эффективной промышленной политики. Как представляется, оперативное снижение степени зависимости отечественной биотехнологической промышленности от импорта технологий, оборудования, материалов, а также повышение уровня ее конкурентоспособности возможно в результате консолидации усилий всех участников процесса создания биотехнологий и биотехнологической продукции, что может быть реализовано посредством формирования биотехнологических научно-промышленных кластеров (БНПК)³, которые позволят интегрировать ресурсы предприятий биотехнологической отрасли и обеспечить координацию принимаемых ими решений, в том числе, с использованием систем искусственного интеллекта.⁴

С учетом сказанного был разработан организационно-экономический механизм участия БНПК в реализации программ по импортозамещению и переходу к импортоопережению, отличающийся комплексным использованием потенциала его участников для влияния на показатели импортозависимости на всех этапах разработки и производства биотехнологической продукции. Указанный механизм предполагает реализацию скоординированных действий органов государственного управления, промышленных предприятий, организаций образовательной и инновационной инфраструктуры для обеспечения целевых показателей развития биотехнологических предприятий с учетом влияния внешних и внутренних факторов на внешнеторговую деятельность. На рисунке 6 показаны основные элементы данного механизма и связи между ними.

Для выработки единого инструментария государственной поддержки реализации программ по импортозамещению и переходу к импортоопережению в сфере биотехнологий на основе кластерных инициатив целесообразно внесение изменений в государственную программу (ГП) РФ «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности», ГП РФ «Научно-технологическое развитие РФ», ГП РФ «Экономическое развитие и инновационная экономика», ГП РФ «Развитие образования», отраслевые планы по реализации программы импортозамещения, ГП РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», а также программы поддержки инновационных территориальных и промышленных кластеров, реализуемые Министерством экономического развития РФ и Министерством промышленности и торговли РФ.

Данные изменения должны отражать аспекты снижения страновых рисков процессов в таких основных областях обеспечения биотехнологических предприятий как поставка лабораторного, производственного и технологического оборудования; материалов R&D для гематологических контролей; одноразовых систем и производственных сырьевых материалов и др. При этом координацию совместных действий органов государственного управления, БНПК и других стейкхолдеров может реализовывать предлагаемый федеральный центр управления импортозамещением и импортоопережением (ЦУИИ). Задачей ЦУИИ также является участие в формировании стратегии импортоопережения для каждого БНПК с учетом потенциала его участников по замещению зарубежной продукции, оценки влияния рисков внешнеторговой деятельности на научно-производственную цепочку (НПЦ), а также степени влияния зарубежных поставок на формирование добавленной стоимости биотехнологического предприятия (БТП). Для организации непосредственного взаимодействия участников БНПК в его структуру управления целесообразно включить центр распределения ресурсов кластера (ЦРРК), а также центры страхования рисков импортозамещения и импортоопе-

³ Dli M., Zaenchkovski A., Tukaev D., Kakatunova T. Optimization Algorithms of the Industrial Clusters' Innovative Development Programs. International Journal of Applied Engineering Research, 2017. Volume 12. Number 12. pp. 3455–3460.

⁴ Мешалкин В.П., Дли М.И., Пучков А.Ю., Лобанева Е.И. Предварительная оценка прагматической ценности информации в задаче классификации на основе глубоких нейронных сетей. Прикладная информатика. 2021. Т. 16. № 3 (93). С. 9–20; Дли М.И., Пучков А.Ю., Лобанева Е.И. Анализ влияния архитектуры входных слоев свертки и подвыборки глубокой нейронной сети на качество распознавания изображений. Прикладная информатика. 2020. Т. 15. № 1 (85). С. 113–122.

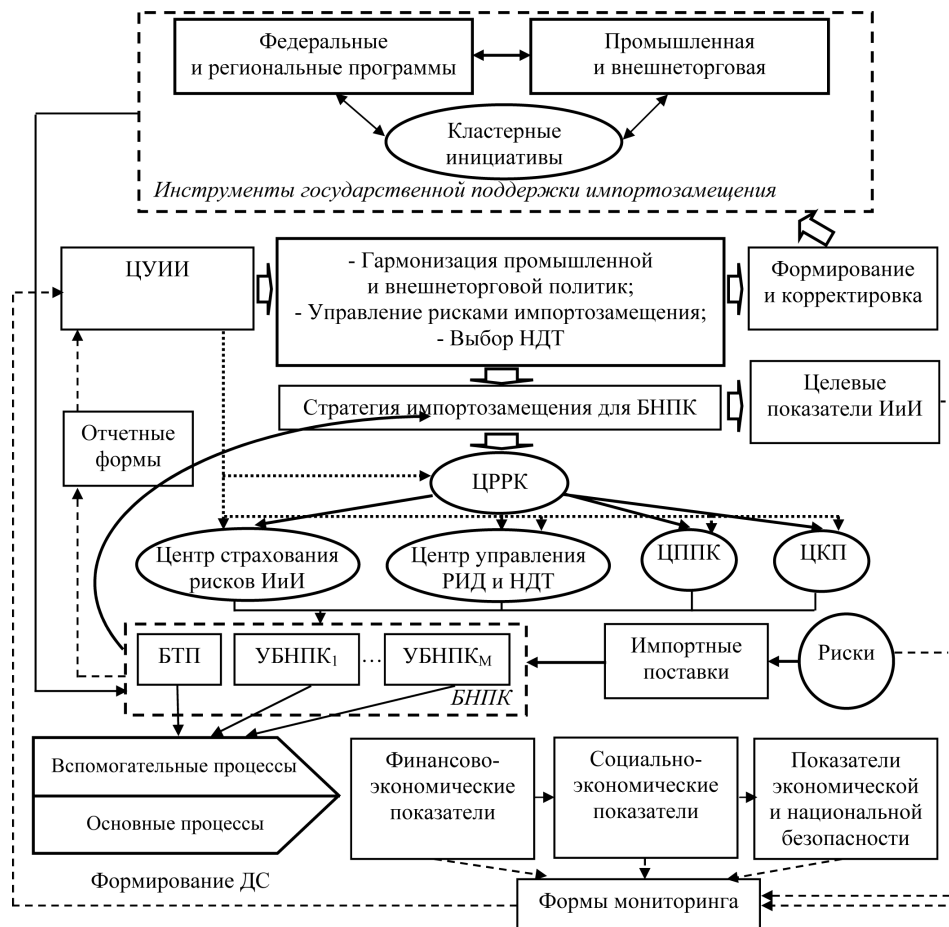


Рис. 6. Основные элементы организационно-экономического механизма участия БНПК в реализации программ по импортозамещению и перехода к импортоопережению

режения (ИиИ); центр управления результатами интеллектуальной деятельности (РИД) и наилучшими доступными технологиями (НДТ); центр подготовки и переподготовки персонала для процессов ИиИ (ЦППК); центр координации процессов (ЦКП).

ЦРРК осуществляет процесс консолидации ресурсов (финансовых, производственных, кадровых, организационных и т.д.) участников БНПК (УБНПК) для реализации проектов в области ИиИ, а также распределение средств федеральных и региональных бюджетов, направляемых в виде субсидий, грантов и т.д. Для повышения степени заинтересованности и степени вовлеченности организаций, входящих в состав кластера, в процессы импортоопережения ЦРРК может формировать фонд поддержки инноваций на основе финансовых вложений участников процессов создания и потребления биотехнологической продукции. Мероприятия по ИиИ связаны с широким использованием инноваций, что в общем случае приводит к повышению уровня рисков, которыми следует управлять централизованно в рамках функционала центра страхования рисков ИиИ как региональной компоненты ЦУИИ. Целью создания ЦКП является координация во времени отдельных этапов и работ при реализации проектов по ИиИ с учетом ресурсных ограничений для БНПК. Для формирования набора и содержания инструментов государственной поддержки процессов по ИиИ, а также разработки стратегии для отдельных БНПК необходимо оценить влияние зарубежных поставок на добавленную стоимость (ДС) при производстве биотехнологической продукции, а также степень достижения определенных в стратегии целевых показателей ИиИ. В первом случае в ЦУИИ поступают отчетные формы от каждого участника кластера, а во втором — формы мониторинга. Реализация предложенного механизма позволит повысить эффективность стратегических решений в области импортозамещения в биотехнологическом комплексе.

Список литературы

1. Официальный сайт Global Market Insights. Biotechnology Market Size By Application, By Technology, COVID19 Impact Analysis, Regional Outlook, Application Potential, Competitive Market Share & Forecast, 2021–2027. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/biotechnology-market>.
2. Ключевые показатели биотехнологий // Организации экономического сотрудничества и развития [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.oecd.org/sti/emerging-tech/keybiotechnologyindicators.htm>
3. Dli M., Zaenchkovski A., Tukaev D., Kakatunova T. Optimization Algorithms of the Industrial Clusters' Innovative Development Programs. International Journal of Applied Engineering Research, 2017. Volume 12. Number 12. pp. 3455–3460.
4. Мешалкин В.П., Дли М.И., Пучков А.Ю., Лобанева Е.И. Предварительная оценка прагматической ценности информации в задаче классификации на основе глубоких нейронных сетей. Прикладная информатика. 2021. Т. 16. № 3 (93). С. 9–20.
5. Дли М.И., Пучков А.Ю., Лобанева Е.И. Анализ влияния архитектуры входных слоев свертки и подвыборки глубокой нейронной сети на качество распознавания изображений. Прикладная информатика. 2020. Т. 15. № 1 (85). С. 113–122.
6. Дулясова М.В., Морозов Д.В., Буданцев А.В. Обеспечение стратегической чувствительности наукоемких промышленных предприятий. Путеводитель предпринимателя. 2021. Т. 14. № 3. С. 117–132.

References

1. Official website of Global Market Insights. Biotechnology Market Size By Application, By Technology, COVID19 Impact Analysis, Regional Outlook, Application Potential, Competitive Market Share & Forecast, 2021–2027. [Electronic resource]. – URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/biotechnology-market>.
2. Key indicators of biotechnologies. Organizations for economic cooperation and development [Electronic resource]. – URL: <https://www.oecd.org/sti/emerging-tech/keybiotechnologyindicators.htm>
3. Dli M., Zaenchkovski A., Tukaev D., Kakatunova T. Optimization Algorithms of the Industrial Clusters' Innovative Development Programs. International Journal of Applied Engineering Research, 2017. Volume 12. Number 12. Pp. 3455–3460.
4. Meshalkin V.P., Dli M.I., Puchkov A.Yu., Lobaneva E.I. Preliminary assessment of the pragmatic value of information in the classification problem based on deep neural networks. Applied Informatics. 2021. V. 16. No. 3 (93). Pp. 9–20.
5. Dli M.I., Puchkov A.Yu., Lobaneva E.I. Analysis of the influence of the architecture of input layers of convolution and subsampling of a deep neural network on the quality of image recognition. Applied Informatics. 2020. V. 15. No. 1 (85). pp. 113–122.
6. Dulyasova M.V., Morozov D.V., Budantsev A.V. Ensuring strategic sensitivity of knowledge-intensive industrial enterprises. Entrepreneur's guide. 2021. T. 14. № 3. C. 117–132.