

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Председателя  
Санкт-Петербургского  
научного центра РАН

  
д.т.н. О.В. Белый

30 декабря 2016 года

**Разработка теории трансформации научно-инновационного  
пространства Санкт-Петербурга в контексте инновационного  
развития российской экономики с учетом теоретико-  
методологических основ устойчивого технологического развития  
региона на основе инновационно-инвестиционной деятельности и  
воспроизводства и формирования научно-образовательного  
потенциала Санкт-Петербурга**

(тема 0240-2014-0009, этап III)

предварительный отчет

Заместитель руководителя  
темы (0240-2014-0009),  
главный ученый секретарь  
Санкт-Петербургского  
научного центра РАН

  
д.э.н. Г.В. Двас

Санкт-Петербург

2016

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Пояснительная записка «О перспективных направлениях развития в Санкт-Петербурге фундаментальных исследований»	12
План-график реализации государственной программы перспективных направлениях развития в Санкт-Петербурге фундаментальных научных исследований на очередной финансовый год и плановый период до 2030 года	127

## ВВЕДЕНИЕ

Санкт-Петербургским научным центром РАН (СПбНЦ РАН) с 2014 года выполняются фундаментальные исследования по теме «Разработка теории трансформации научно-инновационного пространства Санкт-Петербурга в контексте инновационного развития российской экономики с учетом теоретико-методологических основ устойчивого технологического развития региона на основе инновационно-инвестиционной деятельности и воспроизводства и формирования научно-образовательного потенциала Санкт-Петербурга».

В ходе выполненных в предшествующие годы исследований получены следующие результаты:

в 2014 году:

- выявлены наиболее перспективные направления развития мировой фундаментальной науки по отраслям науки, представленным в расположенных в Санкт-Петербурге научных организациях, осуществляющих фундаментальные исследования;

- исследован научный потенциал научных организаций Санкт-Петербурга на предмет возможностей осуществления ими фундаментальных исследований по наиболее перспективным направлениям развития мировой фундаментальной науки, с учетом наличия научных школ, системы подготовки научных кадров и необходимой для проведения таких исследований материальной базы;

- сформирован перечень направлений фундаментальных исследований, с одной стороны, соответствующих мировым трендам развития науки, а, с другой стороны, позволяющих с максимальной эффективностью использовать научный потенциал расположенных в Санкт-Петербурге научных организаций, осуществляющих фундаментальные исследования;

- исследовано фундирование задачи трансформации научно-инновационного пространства Санкт-Петербурга на основе инновационно-инвестиционной деятельности и воспроизводства и формирования научно-образовательного потенциала с учетом ключевых факторов экономического развития Санкт-Петербурга на средне- и долгосрочную перспективы;

- разработаны предложения по формированию стратегической политики научно-инновационного развития Санкт-Петербурга, в том числе, по разработке государственной программы трансформации научно-инновационного пространства Санкт-Петербурга;

в 2015 году:

- разработан примерный состав научно-исследовательских работ по каждому направлению из сформированного в 2014 году перечня;

- сформированы экспертно-координирующие органы, обеспечивающие сопровождение разработки и реализацию программы трансформации научно-инновационного пространства Санкт-Петербурга, – Президиум Санкт-Петербургского научного центра РАН и объединенные научные советы Санкт-Петербургского научного центра РАН (по физико-математическим наукам, по химическим наукам, по наукам о Земле, по общественным и гуманитарным наукам, по нанотехнологиям, по энергетике, по материаловедению, механике и прочности, по информатике, управлению и телекоммуникациям, по экологии и природным ресурсам, по биологии и медицине, по развитию агропромышленного комплекса, по междисциплинарным проблемам транспортных систем, по подготовке научных кадров);

- проведена апробация разработанных предложений по перспективным направлениям фундаментальных исследований, составу научно-исследовательских работ по отдельным перспективным направлениям и по формированию стратегической политики научно-

инновационного развития Санкт-Петербурга – посредством их рассмотрения на заседаниях объединенных научных советов, представления на российских и международных научных и научно-практических конференциях и семинарах, а также опубликования в ведущих научных журналах и в формате специализированной монографии «Перспективные направления развития науки в Санкт-Петербурге».

В соответствии с ранее утвержденным техническим заданием в 2016 году в рамках проводимого исследования надлежало осуществить разработку проекта программы фундаментальных научно-исследовательских работ на период до 2030 года (далее – Программа), предполагаемой к осуществлению в рамках реализации разработанной теории трансформации научно-инновационного пространства Санкт-Петербурга на основе инновационно-инвестиционной деятельности и воспроизводства и формирования научно-образовательного потенциала Санкт-Петербурга.

Разработка Программы подразумевала системный анализ предложений ведущих ученых и представителей научных организаций, осуществляющих фундаментальные исследования по сформированному примерному перечню научно-исследовательских работ (НИР), их увязку по срокам предлагаемых к реализации НИР и их этапов, необходимым ресурсам, ожидаемым результатам и потенциальным исполнителям (научным организациям, имеющим соответствующие научные школы).

Кроме того, предполагалось продолжить в 2016 году апробацию разработанных предложений по перспективным направлениям фундаментальных исследований, составу научно-исследовательских работ по отдельным перспективным направлениям и по формированию стратегической политики научно-инновационного развития Санкт-Петербурга – так же, как и в 2015 году, посредством их рассмотрения на заседаниях объединенных научных советов, представления на российских

и международных научных и научно-практических конференциях и семинарах, а также опубликования в ведущих научных журналах.

Методологическая особенность выполнения работ в 2016 году была связана с тем, что исследования выполнялись в соответствии с нормативной базой, действовавшей по состоянию на 1 января 2016 года. В том числе, формулировки перспективных направлений и конкретных НИР, предполагаемых к реализации в рамках Программы, должны были в максимальной степени соответствовать Основным направлениям фундаментальных исследований, утвержденным постановлением Президиума РАН от 1 июля 2003 года №233, и Плану фундаментальных исследований Российской академии наук на период до 2025 года, утвержденному Указом Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 года № 899.

При этом, в связи с тем, что разрабатываемая Программа предполагается к утверждению в качестве новой подпрограммы государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий», формат представления сведений по каждой НИР в составе Программы должен был соответствовать Методическим указаниям по разработке и реализации государственных программ Российской Федерации (далее – Методические указания), утвержденным приказом Минэкономразвития России от 20 ноября 2013 года №690.

В настоящем отчете приведена пояснительная записка, содержащая краткие обоснования и описания перспективных направлений развития в Санкт-Петербурге фундаментальных исследований, перечень которых сформирован по результатам выполнения в 2016 году в рамках выполнения государственного задания по теме «Разработка теории трансформации научно-инновационного пространства Санкт-Петербурга в контексте инновационного развития российской экономики с учетом теоретико-методологических основ устойчивого технологического

развития региона на основе инновационно-инвестиционной деятельности и воспроизводства и формирования научно-образовательного потенциала Санкт-Петербурга». Резюме перспективных направлений развития в Санкт-Петербурге фундаментальных исследований по каждой отрасли науки содержит информацию об апробации – о научных и научно-практических конференциях, на которых научными сотрудниками Санкт-Петербургского научного центра РАН выполнялись доклады по соответствующим перспективным направлениям науки, и об опубликованных научными сотрудниками СПбНЦ РАН в рецензируемых журналах статей, также содержащих информацию о перспективных направлениях фундаментальных исследований.

Также настоящий отчет содержит перечень направленных на реализацию указанных направлений мероприятий проекта программы фундаментальных научно-исследовательских работ на период до 2030 года, сведенные в таблицу, соответствующий форме приложения 13а к Методическим указаниям Минэкономразвития России, и при этом сгруппированных в соответствии с приоритетами научно-технологического развития России, утвержденными в составе Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642).

Вместе с тем, необходимо отметить, что в течении 2016 года произошли серьезные изменения нормативной базы. В частности, приказом Минэкономразвития России от 16 сентября 2016 года №582 предыдущая редакция Методических указаний была признана утратившей силой, а взамен её были утверждены новые Методические рекомендации. Кроме того, в соответствии с поручением Правительства Российской Федерации от 15 июня 2016 года № ИШ-П13-3532 Минэкономразвития России совместно с Минфином России 1 июля 2016 года утвердили Методические рекомендации по представлению предложений по внесению

изменений в государственные программы Российской Федерации в соответствии с распределением бюджетных ассигнований федерального бюджета на 2017 год и на плановый период 2018 и 2019 годов.

Однако, наиболее серьезные изменения были привнесены Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642, которым была утверждена Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (далее – Стратегия).

С точки зрения выполняемого СПбНЦ РАН фундаментального исследования, утверждение Стратегии повлекло кардинальные изменения базовой парадигмы, так как, во-первых, Стратегия (статья 20) определила приоритеты научно-технологического развития Российской Федерации на ближайшие 10-15 лет (направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке), а, во-вторых, конкретизировала (статья 36) результаты, ожидаемые вследствие таргетируемого изменения роли науки и технологий в развитии общества, экономики и государства.

Изменения нормативной базы потребовали проведения дополнительных исследований на предмет установления соответствия проекта Программы указанным изменениям и определения основных направлений по корректировке проекта Программы в случае выявления тех или иных несоответствий. По итогам этих дополнительных исследований мероприятия Программы были сведены в таблицу, соответствующую форме приложения 13а к Методическим указаниям Минэкономразвития России, и при этом сгруппированы в соответствии с приоритетами научно-технологического развития России, утвержденными в составе Стратегии.



Анализ переформатированного проекта Программы выявил, что некоторые из утвержденных Стратегией приоритетов научно-технологического развития России лишь фрагментарно отражены в проекте Программы, несмотря на то, что научный потенциал расположенных в Санкт-Петербурге научных организаций позволяет внести значительно больший вклад в реализацию Стратегии по таким направлениям, как:

- переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания (пункт г) статьи 20 Стратегии);

- противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства (пункт д) статьи 20 Стратегии);

- связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики (пункт е) статьи 20 Стратегии).

Основная причина такого несоответствия заключается в том, что в отличие от ранее принятых документов – Основных направлений фундаментальных исследований и Плана фундаментальных исследований Российской академии наук на период до 2025 года – Стратегия носит менее

доктринальный характер и в значительной степени ориентирована на прикладные, инновационные аспекты развития науки в России.

Кроме того, Стратегия (статьи 32 и 33) ввела в юридический оборот новые механизмы создания условий для проведения исследований и разработок, соответствующих современным принципам организации научной, научно-технической и инновационной деятельности и лучшим российским практикам, а также для формирования эффективной системы коммуникации в области науки, технологий и инноваций, повышения восприимчивости экономики и общества к инновациям, развития наукоемкого бизнеса, что создает предпосылки для расширения перечня НИР, способных благоприятно влиять на эффективность трансформации научно-инновационного пространства Санкт-Петербурга в контексте инновационного развития российской экономики, что является предметом настоящего исследования и одной из целей разрабатываемой Программы.

Исходя из изложенного было принято решение об организации в 2017 году дополнительных исследований в рамках рассматриваемой темы государственного задания, в ходе которых будут проанализированы потенциалы расположенных в Санкт-Петербурге научных и научно-образовательных организаций по участию в реализации не только чисто фундаментальных, но и прикладных НИР, соответствующих утвержденным Стратегией приоритетам научно-технологического развития России.

Также в 2017 году следует продолжить работу по дальнейшей конкретизации влияния трансформации научно-инновационного пространства Санкт-Петербурга на его социально-экономическое развитие. Такая необходимость связана с принятием вступивших в силу в 2016 году изменений в государственную программу Санкт-Петербурга «Развитие промышленности, инновационной деятельности и агропромышленного комплекса в Санкт-Петербурге на 2015-2020 годы», которыми утвержден

перечень пилотных инновационных кластеров, формируемых, в том числе, с учетом рекомендаций Санкт-Петербургского научного центра РАН.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
**О ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ РАЗВИТИЯ**  
**В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

1.	Перспективные направления развития фундаментальных исследований в области физико-математических наук	13
2.	Перспективные направления развития фундаментальных исследований в сфере энергетики	44
3.	Перспективные направления развития фундаментальных исследований в области механики, материаловедения и прочности	57
4.	Перспективные направления развития фундаментальных исследований в области химических наук	68
5.	Перспективные направления развития фундаментальных исследований в области информатики, управления и телекоммуникаций	74
6.	Перспективные направления развития фундаментальных исследований в области наук о Земле	80
7.	Перспективные направления развития фундаментальных исследований в области биологических и медицинских наук	94
8.	Перспективные направления развития фундаментальных исследований в сфере экологии и природных ресурсов	102
9.	Перспективные направления развития фундаментальных исследований в области гуманитарных и общественных наук	109
10.	Перспективные направления развития фундаментальных исследований по междисциплинарным проблемам транспортных систем	122