

## Сетевая организация процессов НИОКР промышленности: инновационное предпринимательство

© 2017 Фомин Евгений Пименович

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой  
налогообложения и аудита

Самарский государственный экономический университет  
443090, г. Самара, ул. Советской Армии, д. 141

© 2017 Фомина Наталья Евгеньевна

доктор экономических наук, доцент, генеральный директор  
АО “Объединенная судостроительная корпорация”

191119, г. Санкт-Петербург, ул. Марата, д. 90

© 2017 Акчурина Альфия Ренатовна

Самарский государственный экономический университет  
443090, г. Самара, ул. Советской Армии, д. 141

E-mail: fomin@sseu.ru, natalia.fomina@mail.ru, alya-0508@yandex.ru

Рассмотрена проблематика институциональной трансформации сектора исследований и разработок промышленности. В рамках обсуждения выделена перспективная институциональная структура субъектов процесса НИОКР. На основе экспериментальных данных разработана матрица функций субъектов по принадлежности этапам НИОКР.

*Ключевые слова:* инновации, НИОКР, управление, промышленность, предпринимательство.

Процесс институциональной трансформации сектора исследований и разработок объективен и очевиден как в глобальной инжиниринговой среде, так и в России. Существуют и общемировые тенденции, и специфические национальные трансформации. Их обсуждение представлено в публикациях российских и зарубежных ученых<sup>1</sup>, которые солидарны в видении роста специализации функций субъектов. Но, к сожалению, авторы не обнаруживают в научной литературе формализованной перспективной структуры сектора НИОКР. Решение этой задачи позволит выработать механизмы управления процессом НИОКР, направленные на повышение эффективности и производительности инновационной деятельности в национальной промышленности. Именно поэтому авторы, проведя обследование структуры затрат 31 инновационного проекта промышленного предприятия, предложили свое видение перспективной структуры субъектов исследовательской и конструкторской деятельности.

За последние 15 лет российский сектор НИОКР претерпел значительную организационную трансформацию - от вертикальной структуры, сформированной в период СССР (специализированное НИИ - НПО - массовое производство), к сетевой предпринимательской модели организации инновационных проектов (табл. 1).

Переход к концепции “тройной спирали”<sup>2</sup> сформировал новую роль вузов (в большей степени НИУ) в процессах НИОКР - на 15 % вырос (2000-2015) объем проводимых ими исследований и разработок. Это значимо повлияло на сокращение объемов работ специализированных НИИ в инновационных проектах (-25 %). Хотя многие ученые отмечают и проблемы происходящей трансформации: “...отсутствует прямой переход от научных проектов в рамках университетов к внедрению разработанных технологий”<sup>3</sup>.

Рост участия государства в исследовательской и инновационной деятельности (+7 %) также является важной чертой трансформации современного российского сектора НИОКР.

Но важнейшей характеристикой новой модели организации НИОКР авторы видят **переход к сетевой** предпринимательской форме организации взаимодействия<sup>4</sup>, что является последствием роста специализации и развития рыночных отношений в секторе. Это наблюдается в увеличении доли работ “сторонних организаций” в себестоимости проектов НИОКР обследованных инновационных проектов промышленных предприятий (например, табл. 2).

Цикл НИОКР регламентирован нормативными актами (в частности, ГОСТ 15.105-2001 “Система разработки и поставки продукции на

**Таблица 1. Динамика и вертикальное распределение (ВР, %) численности организаций (ед.), выполнявших НИОКР, по секторам деятельности и типам организаций по Российской Федерации\***

Показатели	2000 г.	ВР	2005 г.	2015 г.	ВР
Число организаций, всего	4099	100	3566	4175	100
В том числе:					
<b>По секторам</b>					
Государственные	1247	30	1282	1560	37
Предпринимательские	2278	56	1703	1400	34
Вузы	526	13	539	1124	27
Некоммерческие	48	1	42	91	2
<b>По типам организаций</b>					
Научно-исследовательские	2686	66	2115	1708	41
Конструкторские	318	8	489	322	8
Проектные и изыскательские	85	2	61	29	1
Опытные заводы	33	1	30	61	1
Вузы	390	10	406	1040	25
Подразделения промышленности	284	7	231	371	9
Прочие	303	7	234	644	15

\* Интерпретировано по базам данных Росстата, 2016 (Россия 2015 : стат. справ. / Росстат. Москва, 2016).

**Таблица 2. Структура расходов на НИОКР инновационного продукта - анализатора (электронного прибора) "БИАЛАБ-100" предприятия ООО "Бианалитика"\***

Позиции	Стоимость, руб.	Доля, %
Внутренние исследователи и разработчики: ФОТ с начислениями	320 400	36
Материалы, сырье, комплектующие	258 500	29
Оплата работ сторонних организаций	274 000	31
Прочие расходы	35 100	4
Итого НИОКР	888 000	100

\* По данным конкурсной документации на лучший инновационный продукт Администрации Санкт-Петербурга, 2017 (предоставлено авторам Центром инновационного развития СПбГЭУ).

производство. Порядок выполнения НИР и его составных частей"; ГОСТ 15.203-2001 "Система разработки и поставки продукции на производство. Порядок выполнения ОКР по созданию изделий и его составных частей"), что позволяет определить отдельные этапы работ. "Самостоятельность" этапов (экономическая и технологическая) позволяет выделить их из общего процесса работ и передать сторонним специализированным исполнителям - подрядчикам. Например, давно сложившийся этап субконтрактинга - "патентование", в настоящее время - "прототипирование" (на базе 3D печати) предоставляется специализированными центрами во всех регионах России. А с 2014 г. подготовка технической документации регламентирована нормативными актами и формируется как услуга в инжиниринговых компаниях. Именно эти тенденции специализации исследовательских и конструкторских работ изучали авторы как в контексте обследования структуры субконтрактинга инновационных проектов (см. табл. 2), так и через изучение предлагаемых на рынке инжиниринговых

услуг. Полученный научный результат авторы сформулировали как уточнение перспективной институциональной структуры рынка НИОКР. Структура представлена 10 специализированными субъектами, определения которых представлены в табл. 3.

Состоятельность предложенной структуры субъектов (см. табл. 3) раскрывается через матрицу реализации этапов НИОКР. Матрица построена по результатам обследования субконтрактинга промышленных предприятий (31), реализующих цикл научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Авторы изучили внешние контракты предприятий и выделили часто встречающиеся ситуации аутсорсинга (табл. 4).

Представленная матрица позволяет видеть сетевой характер организации цикла НИОКР, выраженный в возможности конкурентных альтернатив при выполнении этапов работ.

В России формируется рынок субконтрактинга исследовательских и конструкторских работ, и именно он является платформой развития инновационного предпринимательства. Ее (плат-

**Таблица 3. Перспективная структура институциональных субъектов рынка НИОКР**

Абб.	Субъекты	Определение
НИ	Научно-исследовательские организации	Специализированные по отраслевому или продуктовому направлению организации, консолидирующие специалистов-исследователей. Важной характеристикой (отличием от других субъектов) является инициативность в выборе исследовательских направлений, формирование заделов, имеющих потенциал внедрения
КБ	Конструкторские бюро	Организации, реализующие конструкторские и опытные (испытательные) работы на базе сформированной исследовательской разработки. На входе - оригинальный принцип или компоновка (изобретение, модель), на выходе - опытный образец
ПИ	Проектные и изыскательские	Выполняют отдельные специализированные операции опытно-конструкторских работ, например, макетирование, аэродинамические испытания и т.п. Преимущественно являются подрядчиками КБ, ОЗ, НИ.
ОЗ	Опытные заводы	"Организация, реализующая полный цикл работ по изготовлению опытных (экспериментальных) образцов и опытно-промышленных (ограниченных) партий изделий"*
ВУ	Вузы	Научно-исследовательские работы являются частью образовательного процесса, включают фундаментальные и прикладные НИР. В перспективе, при переходе к формату "предпринимательских университетов" (НИУ как первый этап), консолидируют функции НИ
ПР	Подразделения НИОКР промышленности	Традиционные подразделения исследований и разработок промышленного предприятия. В перспективе фокусируются на ОКР и технологическом внедрении: прикладные НИР передаются на аутсорсинг или приобретаются как ОИС
ИК	Инжиниринговые компании	Консалтинговые организации, управляющие НИОКР сетевых проектов. Имея инженерные компетенции, выступают "архитекторами и генеральными подрядчиками" крупных проектов
МИ	Малое инновационное предприятие	Предприятия, формирующиеся в рамках единичной инновационной идеи, оформленные как проект. МИ капитализирует расходы на НИОКР в объекты ОИС, адресованные внешнему покупателю (чаще ПР)
ИА	Инфраструктурные организации	Традиционные организации: технопарки, инкубаторы и т.п., направленные на выполнение специализированных операций цикла НИОКР
ТП	"Технические писатели"	Физические и юридические лица, специализированные на подготовке технической документации на создаваемые процессы и продукты. Регламентировано профессиональным стандартом 06.019 (с 2014 г.)

\* Алексеев А.А. Инновационный менеджмент : учеб. и практикум. Сер. 61, Бакалавр и магистр. Академический курс. 1-е изд. Москва, 2016.

**Таблица 4. Матрица функций субъектов по принадлежности этапам НИОКР\***

Этап / субъект	НИ	КБ	ПИ	ОЗ	ВУ	ПР	ИК	МИ	ИА	ТП
Аванпроект	•				•	•		•		
ОИС	•				•	•		•		
НИР	•				•	•		•		
Техническое задание						•	•	•		
Прототипирование		•	•	•		•			•	
Опытный образец				•		•				
Конструкторская документация		•	•	•		•				•
Процессная инновация				•		•				
ТЭО	•				•	•	•	•		
Патентование	•	•		•	•	•		•		
Постановка на производство	•			•		•				
Эксплуатация				•		•	•			
Сопроводительная документация						•	•			•

\* Обозначения субъектов см. в табл. 3.

формы) развитие выступает важнейшей макроэкономической задачей для стран, переходящих к “экономике, основанной на инновационных факторах развития”. Финансовая поддержка инновационного предпринимательства реализуется как государством, так и институтом частного предпринимательства. Государство создает центры коллективного пользования и технопарки, инфраструктурные элементы которых являются субъектами, реализующими этапы НИОКР. А промышленные предприятия финансируют развитие подрядчиков НИОКР, стимулируют рыночные, конкурентные отношения. Так, предприятие Hyundai в 2011 г. заключило 1585 “контрактов о совместном росте” с поставщиками и субподрядчиками НИОКР, профинансировав эту программу в размере 2,3 млрд долл.<sup>5</sup>

Итак, в настоящей публикации авторы актуализируют научные и практические аспекты дискуссии о развитии инновационного предпринимательства в России. В развитие вопроса авторы представили экспериментальные данные, позволившие формализовать перспективную структуру субъектов, участников рынка подрядных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и их принадлежность этапам цикла НИОКР промышленного предприятия. Авторы видят направления дальнейших исследований в определении методов выбора подрядчиков и оптимизации бюджета НИОКР инновационного проекта.

<sup>1</sup> См.: Алексеев А.А. Инновационный менеджмент: учеб. и практикум. Сер. 61, Бакалавр и магистр. Академический курс. 1-е изд. Москва, 2016;

Баша Н.В., Томша П.П., Лобанов О.С. Классификация показателей эффективности НИОКР по уровням управления научной деятельностью // Современные проблемы науки и образования. 2014. □ 3. С. 337; Овчинникова О.А., Гребнева М.Е. Совершенствование НИОКР на основе интеллектуальной собственности // Организатор производства. 2010. Т. 45. □ 2. С. 66-68; Casson M., Singh S. (1993) Corporate Research and Development Strategies: The Influence of Firm, Industry and Country Factors on the Decentralization of R&D. *R&D Management*, vol. 23, 2, Apr., pp. 91-107; Edelheit L.S. (1995) Renewing the Corporate R&D Laboratory. *Research-Technology Management*, vol. 38, 6, Nov.-Dec., pp. 14-18; Eto H. (1991) Classification of R&D Organizational Structures in Relation to Strategies. *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 38, 2, May, pp. 146-156; Gassmann O., von Zedtwitz M. (1998) Organization of Industrial R&D on a Global Scale. *R&D Management*, vol. 28, 3, July, pp. 147-161; O'Connor G.C., Ayers A.D. (2005) Building a Radical Innovation Competency. *Research-Technology Management*, vol. 48, 1, Jan.-Febr., pp. 23-31; и др.

<sup>2</sup> Etzkovitz H., Leydesdorff L. (2000) The Dynamic of Innovations: from National System and “Mode 2” to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, 29, pp. 109-129.

<sup>3</sup> Молчан А.С., Погребная Н.В., Сурнина Ю.В. Российская сфера НИОКР: современные инвестиционные реалии // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. □ 123. С. 1544-1554.

<sup>4</sup> Singer J., Helfferich J. (2008) Supporting R&D Support Groups. *Research-Technology Management*, vol. 51, 1, Jan.-Febr., pp. 49-57; Ullman D.G. (2009) *The Mechanical Design Process*. Mc Graw-Hill, 4th ed.

<sup>5</sup> URL: <http://www.hyundai.ru>.

Поступила в редакцию 01.04.2017 г.