

## «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК» КАК ФАКТОР СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

**Васецкая Н.О., Глухов В.В.**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

В последние годы концепция «фундаментального треугольника» стратегического развития экономики становится все более актуальным инструментом для разработки инновационной политики в развитых странах мира, в том числе и в России. Востребованность данной концепции определяется процессами интеграции научной, образовательной и инновационной деятельности, на которых она базируется. Целью статьи является проведение анализа механизмов функционирования «фундаментального треугольника», определение роли его участников (университеты, научно-исследовательские организации, промышленные предприятия, органы государственной власти) и их совместных стратегических целей, а также исследование инструментов поддержки и стимулирования участников данной системы со стороны государства. В исследовании применены общенаучные и специальные методы: контент-анализ, сравнение, систематизация и обобщение полученных результатов. Показано, что «фундаментальный треугольник» является объединяющей основой для других популярных на сегодняшний день моделей: «треугольник знаний», «тройная спираль», «третья миссия» и «инновационный университет». Проведен анализ концепции «фундаментального треугольника» как функциональной модели, характеризующей взаимодействие между сферами образования, науки и инноваций. Рассмотрена роль всех участников данной модели в функционировании «фундаментального треугольника» и определены их совместные стратегические цели: увеличение совокупного интеллектуального потенциала общества, создание условий для ускоренного освоения высоких технологий промышленностью России и повышение качества подготовки кадров в области высоких технологий. Выявлено, что для реализации институциональных и организационных трансформаций в университетах требуются соответствующие инструменты стимулирования: управление университетами и их финансированием, основанное на конкурсных программах и специальных мерах по распределению государственных средств; трансферные механизмы, связанные с передачей знаний между всеми участниками треугольника и формирующие инновационную среду; федеральные или региональные стратегии развития. Рассматриваемая модель может быть применена как эффективный инструмент для формирования и стратегического развития национальной экономики в целом и всех ее участников в частности.

**Ключевые слова:** фундаментальный треугольник, университет, научная организация, промышленное предприятие, образование, наука, инновации, научно-технологическая и инновационная политика

**Ссылка при цитировании:** Васецкая Н.О., Глухов В.В. «Фундаментальный треугольник» как фактор стратегического развития экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 4. С. 7–18. DOI: 10.18721/JE.13401

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## “FUNDAMENTAL TRIANGLE” AS A FACTOR OF STRATEGIC ECONOMIC DEVELOPMENT

**N.O. Vasetskaya, G.V. Glukhov**

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation

In recent years, the concept of the “fundamental triangle” of the strategic economic development has become an increasingly relevant tool for developing innovative policies in the developed countries of the world, including Russia. The demand for this concept is determined by the processes of integration of scientific, educational and innovative activities on which it is based. The aim of the article is to analyze the functioning mechanisms of the “fundamental triangle”, determine the role of its participants (universities, research organizations, industrial enterprises, public authorities) and their joint strategic goals, as well as to research the state’s support and incentive tools for participants in this system. The study applied general scientific and special methods, such as content analysis, comparison, systematization and generalization of the results. The article shows that the “fundamental triangle” is a unifying basis for other popular models, such as “knowledge triangle”, “triple helix”, “third mission” and “innovative university”. We analyzed the concept of the “fundamental triangle” as a functional model characterizing the interaction between the fields of education, science and innovation. We studied the role of all participants in the functioning of the “fundamental triangle” and identified their joint strategic goals, such as increasing the aggregate intellectual potential of society, creating conditions for the accelerated development of high technologies by the Russian industry, and improving the quality of training in the field of high technologies. We revealed that the implementation of institutional and organizational transformations in universities requires appropriate incentive tools: management of universities and their financing based on competitive programs and special measures for the allocation of public funds; transfer mechanisms related to the transfer of knowledge between all participants in the triangle and forming an innovative environment; federal or regional development strategies. The considered model can be applied as an effective tool for the formation and strategic development of the national economy in general and all its participants in particular.

**Keywords:** fundamental triangle, university, scientific organization, industrial enterprise, education, science, innovation, scientific-technological and innovation policy

**Citation:** N.O. Vasetskaya, G.V. Glukhov, “Fundamental triangle” as a factor of strategic economic development, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (4) (2020) 7–18. DOI: 1018721/JE.13401

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## Введение

В ежегодном послании Федеральному собранию в 2018 г. Президент Российской Федерации заявил о необходимости для России не только занять прочные позиции в числе стран-лидеров экономического развития, но и к 2025 г. увеличить ВВП на душу населения в полтора раза<sup>1</sup>. По мнению главы государства, для экономического прорыва необходимо развитие экономики страны форсированными темпами. В условиях становления цифровой эпохи, становления и развития знаниево-цифровой экономики и общества происходит формирование новых направлений экономического роста и прогрессивное их развитие, напрямую зависящее от развития информационно-коммуникационных технологий и использования информации, знаний и инноваций, которые становятся фундаментом развития общества и цивилизаций.

По прогнозам многих российских и международных экспертов, перспективы развития нашего общества будут связаны с человеком, а именно с информацией и знаниями, которые он производит, распределяет и использует, интеллектуальным капиталом и растущей компетенцией кадров [1]. В связи с этим основополагающую роль в становлении и развитии новой экономики играет социальная сфера, к которой относится, в том числе, сфера науки и образования. Экономика страны зависит от успешности работы университетов и научных организаций, эффективности их взаимодействия и результативности проводимых процессов модернизации в сферах науки и образования [2]. Именно данные организации являются стимуляторами инновационного развития экономики, обеспечивающими предприятия высококвалифицированными кадрами, инновационными научно-исследовательскими разработками, новыми конкурентоспособными технологиями, востребованными не только на российском, но и на мировом рынках [3].

<sup>1</sup> Послание Президента России Федеральному собранию Российской Федерации 1 марта 2018.. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/56957>.

Однако на сегодняшний момент в связи с процессами глобализации науки и высшего образования возникает риск технологического и интеллектуального отставания России от мировых лидеров. Понимание на государственном уровне необходимости изменения траектории развития страны в соответствии с мировыми тенденциями на научном и технологическом рынках приводит к тому, что на сегодняшний момент возникает необходимость в активном взаимодействии всех участников процесса инновационного развития, а именно государственных структур, научных организаций, университетов, промышленных предприятий и представителей бизнес-сообществ.

Взаимодействие университетов, научных организаций и предприятий реального сектора экономики можно представить в виде «фундаментального треугольника» стратегического развития национальной экономики, который связывает между собой три сферы — подготовку кадров, академические исследования и бизнес-инновации. Т.е., «фундаментальный треугольник» — это функциональная модель, характеризующая взаимодействие между образованием, наукой и инновациями. Канал связи «образование — наука» проявляется в подготовке кадров с учетом новейших результатов фундаментальных и прикладных исследований, а также специалистов с ученой степенью. В канале связи «наука — инновации» главная роль принадлежит процессу стимулирования трансфера знаний и технологий. Канал связи «образование — инновации» предполагает развитие предпринимательской культуры и формирование соответствующих компетенций при подготовке кадров. Каждый из перечисленных каналов связей «фундаментального треугольника» требует своего анализа, специфического набора инструментов поддержки, механизма действия взаимодействию участников системы.

*Объектом* исследования является «фундаментальный треугольник» развития экономики, *предметом* исследования — процессы взаимодействия между его участниками, а именно университетами, научными организациями и промышленными предприятиями.

*Цель* исследования состоит в анализе механизма функционирования концепции «фундаментального треугольника», определении роли его основных участников и совместных стратегических целей, а также инструментов поддержки к участию их в данной системе.

### **Методы исследования**

В исследовании применены общенаучные и специальные методы: контент-анализ, сравнение, систематизация и обобщение полученных результатов.

### **Результаты**

Концепция «фундаментального треугольника» является достаточно изученным феноменом, в большей степени иностранными учеными, и частично пересекается с другими популярными на сегодняшний день моделями: «треугольник знаний» [4], «тройная спираль» [5], «третья миссия» [6] и «инновационный университет» [7].

В работе [8] автор отмечает, что «концепция “фундаментальный треугольник” связана с необходимостью усиления эффектов от инвестиций в три вида деятельности — образование, науку и инновации — за счет системного и непрерывного взаимодействия». Т.е., «фундаментальный треугольник» может быть определен как совокупность трех сфер экономики, а именно образования, науки и инновации, которая формирует экономический рост и инновационное развитие страны при совместной деятельности в этих сферах (рис. 1).

Характер связей в «треугольнике знаний» между его участниками, а также их реализация, зависит от устройства государственной и региональной инновационной системы [9, 10]. В связи с этим данную модель нельзя считать абсолютным заменителем существующих на сегодняшний момент схем, которые уже стали частью научно-технологической и инновационной стратегий развития в ряде государств.



Рис. 1. Структура государственной поддержки малого бизнеса по форме и виду

Fig. 1. The structure of state support for small business in form and type

Рассмотрим основных участников «фундаментального треугольника». Основой «фундаментального треугольника» является университет, который вносит вклад в наполнение всех его составляющих. Университеты, в отличие от других субъектов высшего образования, являются интеграторами двух составляющих — научной и образовательной. Усиление их роли и расширение сфер деятельности определяются следующими ключевыми тенденциями развития мирового сообщества. Во-первых, переход к конкурсному государственному финансированию приводит в тому, что университеты приобретают возможность самостоятельного распределения ресурсов, формирования собственной научной и образовательной стратегии развития. Во-вторых, процессы глобализации и интернализация позволяют университету реализовывать разнообразные образовательные программы, основанные на междисциплинарном подходе, упрощают обмен информацией и знаниями в научной и образовательной сферах, но наряду с этим создают конкуренцию за студентов и научные кадры. В-третьих, появление нового вида деятельности, инновационной, приводит к формированию концепции «третьей миссии» и становлению «инновационного» университета.

Вклад «инновационного» университета в мероприятия «фундаментального треугольника» представлен в табл. 1.

В России, как и во многих странах мира, научные организации являются важными субъектами государственного сектора науки. Несмотря на то, что в последние годы их доля в общем объеме внутренних затратах на исследования и разработки уменьшилась [11], они сохраняют главную роль как исполнители уникальных исследований в специфических областях для коммерческого применения, а также в долгосрочных стратегических проектах. Основной функцией научных организаций остается выполнение проблемно-ориентированных фундаментальных и прикладных исследований в различных областях. Однако в «фундаментальном треугольнике» данная функция расширяется и включает в себя обеспечение связи между государственным сектором науки и инновационной деятельностью предприятий реального сектора экономики. В «фундаментальном треугольнике» научные организации действуют на стыке между университетами и промышленными предприятиями, выполняют уникальные фундаментальные и прикладные исследования, открывают карьерные возможности для исследователей из специфических областей.

**Таблица 1. Характеристика каналов связей «инновационного» университета в рамках «фундаментального треугольника»**

**Table 1. Characteristics of communication channels of the "innovative" university within the "fundamental triangle"**

Каналы связей	Характеристика
Образование наука	Использование новейших знаний, полученных в результате научно-исследовательской деятельности, в обучении; участие студентов в выполнении научных проектов, способствующих решению комплексных междисциплинарных проблем
Образование инновации	Привлечение студентов к выполнению научно-исследовательских проектов, реализуемых по заказу государственного заказчика или предприятий реального сектора экономики; создание на базе предприятий интегрированных образовательных структур (базовых кафедр, объединенных лабораторий и др.)
Наука инновации	Акцентирование на решении научных проблем, имеющих практическое применение и актуальных для реального сектора экономики

Интересы промышленных предприятий как субъектов «фундаментального треугольника» несколько отличаются от интересов научных организаций и университетов главным образом направленностью на получение экономических выгод от данного взаимодействия. Вступая с ними в партнерство, промышленные компании исходят в первую очередь из коммерческих, нежели из политических или общественных соображений. Это взаимодействие реализуется по нескольким каналам связи. При этом особое внимание уделяется мобильности специалистов, составляющих основу инновационного потенциала компаний, а также научным исследованиям, проводимым университетами или научными организациями, которые могут являться основой для получения инноваций [12].

От способа взаимодействия с научными организациями и университетами и степени его интенсивности зависит вклад промышленности в развитие образования и сферу исследований и разработок. В табл. 2 представлены результаты данного взаимодействия.

В ходе взаимодействия университетов, научных организаций и промышленных предприятий при очевидной полезности и эффективности совместной деятельности возникают организационные и экономические барьеры. В связи с этим для максимально эффективного взаимодействия в «фундаментальном треугольнике» необходимо участие посредника, в качестве которого выступает государство. Государственные структуры, ответственные за образовательную и научную политику, понимая это, используют специальные целевые механизмы, ориентированные на интеграцию деятельности участников «фундаментального треугольника» и выполняют следующие функции:

- определяют правовую и регулятивную базы для научной, образовательной и инновационной деятельности в государственном секторе, а также разрабатывают нормы, стандарты и регламенты для промышленных предприятий;
- обеспечивают ресурсами университеты, научные организации и предприятия, выполняющие научные исследования, посредством прямого финансирования, а также косвенного стимулирования (предоставление налоговых льгот по НИОКР и др.);
- определяют потребности в высококвалифицированных кадрах и результатах научной и инновационной деятельности.

Обозначим и проанализируем совместные стратегические цели участников «фундаментального треугольника».

Во-первых, увеличение совокупного интеллектуального потенциала общества, который является главным фактором развития знаниево-цифровой экономики. Анализ интеллектуального потенциала показал, что Россия значительно отстает от развитых лидеров по доле высококвалифицированных кадров («работников экономики знаний») [13]. Для повышения интеллектуаль-

ного капитала в образовательный процесс необходимо включение профессиональных программ, на основе которых будет осуществляться подготовка высококвалифицированных конкурентоспособных кадров по управлению знаниями (Chief Knowledge Officer), Big Data и Data Science.

Во-вторых, создание условий для ускоренного освоения высоких технологий промышленностью России. В настоящее время Россия обладает или претендует на создание в среднесрочной перспективе серьезных конкурентных преимуществ в таких высокотехнологичных секторах экономики, как авиационная и ракетно-космическая промышленность, судостроение, радиоэлектронная промышленность, атомный энергопромышленный комплекс, энергетическое машиностроение, информационно-коммуникационные технологии. На форсированное развитие этих секторов, являющихся участниками жесткой мировой конкуренции, направлен ряд стратегий, долгосрочных федеральных государственных программ и комплексов мер, основной целью которых является развитие кооперации российских университетов, научных организаций и производственных предприятий.

**Таблица 2. Влияние некоммерческого сектора промышленных предприятий на научную и образовательную деятельность университетов и научных организаций**

**Table 2. Impact of the non-profit sector of industrial enterprises for scientific and educational activities of universities and scientific organizations**

В к л а д в о б р а з о в а н и е	прямой	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выплата именных стипендий и грантов студентам;</li> <li>– сотрудничество с университетами с целью подготовки высококвалифицированных кадров с набором востребованных предприятиями компетенций;</li> <li>– участие в разработке образовательных программ с практико-ориентированной направленностью;</li> <li>– чтение лекций и проведение семинаров приглашенными специалистами предприятий.</li> </ul>
	косвенный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– потребности предприятий являются ориентиром для разработки образовательных программ профессиональной подготовки;</li> <li>– показатель степени трудоустройства выпускников является важным при формировании имиджа университета.</li> </ul>
В к л а д в н а у к у	прямой	<ul style="list-style-type: none"> <li>– финансирование научных исследований, технологических разработок, инновационных проектов, проводимых в университетах и научных организациях;</li> <li>– проведение совместных работ через университетские инкубаторы и технопарки;</li> <li>– участие предприятий в роли промышленных партнеров при выполнении исследований университетами и научными организациями в рамках государственных программ (софинансирование);</li> <li>– оказание консалтинговых услуг, проведение специализированных тренингов сотрудниками университетов и научных организаций для промышленных компаний.</li> </ul>
	косвенный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование предпринимательской экосистемы вокруг университетов (технопарки, бизнес-инкубаторы, малые инновационные предприятия);</li> <li>– влияние запросов промышленности на научный профиль университетов.</li> </ul>

В-третьих, повышение качества подготовки кадров в области высоких технологий и удовлетворение потребностей промышленных предприятий в них. Подготовка высококвалифицированных кадров является важнейшей составляющей современного образовательного процесса, имеющей огромное влияние на формирование и развитие экономики страны. В условиях изменения акцентов в направлениях развития экономики страны, становится все более важным кадровое обеспечение ее высокотехнологичной сферы. На сегодняшний день проблема нехватки квали-



фицированных кадров в российской промышленности является одной из наиболее актуальных и требует неотложного решения.

В связи с этим, возрастает роль системы высшего образования как основного поставщика востребованных специалистов, но наряду с этим возникает необходимость ее модернизации под требования современной экономики, что предполагает формирование новой модели университета с новым набором функций, отражающей особенности современного этапа прогрессивного развития страны и отвечающей вызовам знаниево-цифровой экономики.

Рассмотрим соответствующие механизмы в государственной политике, инструменты для развития связей образования, науки и промышленности.

Являясь ключевыми участниками «фундаментального треугольника», университеты играют важную роль в его формировании. В последние десятилетия наблюдается ряд тенденций по изменению инструментов управления и механизмов государственного финансирования их деятельности. К данным тенденциям можно отнести модели государственного контрактного финансирования, увеличение конкурсной поддержки из внебюджетных источников, расширение кооперации между университетами и промышленными предприятиями путем выделения средств со стороны государства в виде специальных программ и субсидий.

Изменение роли университетов позволяет привлекать на их развитие больше средств из внебюджетных (негосударственных) источников финансирования. Финансирование университетской научно-исследовательской деятельности за счет третьих сторон в зависимости от целей конкурсного финансирования направлено на развитие тематических областей фундаментальных и прикладных исследований и способствует исследованиям как отдельных ученых, так и формированию научной инфраструктуры (структур партнерства с промышленностью — базовых кафедр, объединенных лабораторий и т.д.). Однако, необходимо отметить, что в рамках «фундаментального треугольника» возникают противоречия, характеризующиеся несопадением целей государственного и внебюджетного финансирования. В случае, когда основным источником поддержки выступают негосударственные организации, государство рискует потерять полномочия в определении стратегических направлений развития университетов и их деятельности, что снизит его возможность в управлении тематиками университетских исследований в «фундаментальном треугольнике».

Понимая это, государство сформировало специальные механизмы в виде инновационных грантов, кредитов, субсидий, выделяемых в рамках постановлений и федеральных целевых программ, наиболее значимыми из которых в настоящее время являются Национальная технологическая инициатива (НТИ)<sup>2</sup>, Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации<sup>3</sup>, национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»<sup>4</sup>, федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России»<sup>5</sup>. Взаимодействие науки, образования и промышленности — ключевое условие реализации данных программ развития. Все указанные программы ориентированы на стимулирование взаимоотношений в «фундаментальном треугольнике» и реализуются в русле четвертой промышленной революции.

В рамках недавних исследований изучались способы взаимодействия и инструменты политики, обеспечивающие обмен знаниями между научными организациями, а также их передачу обществу и промышленности [15]. Одни каналы взаимодействия между участниками «фунда-

<sup>2</sup> Национальная технологическая инициатива (НТИ) URL: <https://www.nti.one/nti/>

<sup>3</sup> Распоряжение Правительства РФ от 24 июня 2017 года №1325-р «Об утверждении плана реализации Стратегии научно-технологического развития России» URL: <http://government.ru/docs/28270/>

<sup>4</sup> Указ Президента России от 7 мая 2018 года №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» URL: <https://digital.ac.gov.ru/>

<sup>5</sup> Постановление Правительства Российской Федерации № 426 от 21 мая 2013 года «О федеральной целевой программе "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы"» URL: <http://fcpir.ru/>

ментального треугольника» используются сторонними участниками, например, организациями, для преобразования результатов научно-исследовательской и образовательной сфер университетов в инновации [16], другие каналы взаимодействия являются следствием предпринимательской деятельности самих университетов (создание малых инновационных предприятий, стартапов, патентование интеллектуальных результатов и другие мероприятия, обобщаемые понятием «коммерциализация»). Наиболее распространенные каналы передачи знаний и инструменты их поддержки перечислены в табл. 3.

**Таблица 3. Каналы передачи знаний и инструменты поддержки в «фундаментальном треугольнике»**

**Table 3. Knowledge transfer channels and support tools in the "fundamental triangle"**

Канал передачи знаний	Инструмент поддержки
Мероприятия по продвижению	<ul style="list-style-type: none"> <li>– участие в конференциях;</li> <li>– стимулирование публикационной активности;</li> <li>– формирование социальных сообществ;</li> <li>– мобильность ученых и студентов.</li> </ul>
Сотрудничество в сфере науки и образования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– участие сотрудников промышленных компаний в разработке и адаптации образовательных программ;</li> <li>– научная коллаборация путем создания совместных интегрированных структурных подразделений (базовых кафедр, объединенных лабораторий и др.);</li> <li>– проведение совместных крупных фундаментальных и прикладных исследований в рамках государственных программ;</li> <li>– совместная деятельность на проектной основе;</li> <li>– широкий спектр консалтинговых и консультационных услуг, осуществляемых сотрудниками университетов и научных центров для промышленных компаний;</li> <li>– партнерские публикации.</li> </ul>
Коммерциализация и предпринимательская деятельность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– создание пояса малых инновационных предприятий вокруг университетов, технопарков, бизнес-инкубаторов и др.;</li> <li>– функционирование центров трансфера технологий (патентование и лицензирование).</li> </ul>

Представленные каналы трансфера знаний обычно функционируют независимо друг от друга, однако в «фундаментальном треугольнике» они интегрируются [17, 18]. В результате этого выгоду извлекают как конечные потребители научных и образовательных результатов, т.е. промышленные предприятия, так и университеты и научные организации.

Преподавательские и исследовательские кадры университета, обладающие определенными навыками и профессиональными компетенциями в реализации совместных научных проектов, используют накопленный опыт при формировании образовательных программ, передавая в ходе их реализации ноу-хау студентам, тем самым внося вклад в их будущую научную и профессиональную карьеру. Участие в совместных исследовательских проектах не только активизирует научную деятельность студентов, но и улучшает репутацию университета, является показателем развития академической науки, стимулирует привлечение финансирования и высококвалифицированных преподавательских кадров.

При разработке инструментов развития и поддержки «фундаментального треугольника» необходимо принимать во внимание взаимозависимость между каналами передачи знаний и внутренними структурными подразделениями университета. При этом для университета возникают как положительные эффекты от приобретенных знаний и развитие его инновационного потенциала, так и противоречия при реализации его образовательной и научной функций. В контексте «фундаментального треугольника» взаимодействие промышленности с наукой и трансферные механизмы, связанные с передачей знаний, следует рассматривать как процесс создания инно-



вационной среды, объединяющей всех участников треугольника, а не только как одно- и двусторонние потоки знаний и информации. В рамках данных взаимодействий, как правило, предполагается сотрудничество университетов с промышленными предприятиями, бизнес-структурами, партнерами из государственного и частного секторов.

Несмотря на процессы глобализации, развитие цифровых технологий и международную интеграцию научного сообщества, активность участия университетов и научных организаций в трансфере знаний в большей степени определяется географическим положением. Их функционирование регулируется характеристиками местной экосистемы (деловой климат, инвестиционные возможности и др.).

Инструменты организации трансфера знаний, например, создание инновационных структур (кластеры, технопарки, инкубаторы, малые инновационные предприятия и др.), зависят от региона дислокации и партнерства с географически близкими участниками инновационного процесса. Одним из главных факторов привлекательности региона для производственных компаний является наличие на местном рынке труда высококвалифицированных специалистов, подготовленных в университетах. В настоящее время достаточной частой становится практика, когда организации сами формируют заказ на выпускников с набором необходимых для них компетенций (целевая подготовка), разрабатывая образовательные программы, организовывая совместные мероприятия, создавая интегрированные структуры (базовые кафедры, объединённые лаборатории и др.).

Деятельность университетов не только способствует укреплению позиций региона в конкуренции за привлечение организаций промышленности и бизнеса, тем самым улучшая его инновационный облик и повышая привлекательность для инвесторов, но и определяет его социальный, демографический и культурный облик. Таким образом, университеты стимулируют экономический рост в регионах, поскольку выступают в качестве работодателя, инвестируют в создание инфраструктуры, формируют бренд региона, поднимая его репутацию и привлекая туристов.

Стимулирование активного участия университетов в жизнь региона является важнейшей политической задачей, сложность решения которой заключается в различии их преподавательской и образовательной миссий, а также различных уровнях экономического и политического развития регионов. Важным является то, что от скоординированности действий государства на федеральном и региональном уровнях зависит уровень развития университетов. Однако различия в стимулирующих механизмах приводят к тому, что способность обеспечивать целостность «фундаментального треугольника» заметно различается. Поэтому при разработке политики формирования, развития и стимулирования «фундаментального треугольника» на федеральном уровне, в особенности, в вопросах финансирования университетов, необходимо учитывать роль и возможности региональных инновационных систем.

### **Заключение**

Таким образом, в результате исследования были получены следующие результаты:

- проведен анализ концепции «фундаментального треугольника» как функциональной модели, характеризующей взаимодействие между сферами образования, науки и инноваций;
- рассмотрена роль всех участников данной модели в функционировании «фундаментального треугольника» и определены их совместные стратегические цели, такие как увеличение совокупного интеллектуального потенциала общества, создание условий для ускоренного освоения высоких технологий промышленностью России и повышение качества подготовки кадров в области высоких технологий;
- выявлено, что для реализации институциональных и организационных трансформаций в университетах требуются соответствующие инструменты стимулирования, такие как управление университетами и их финансированием, основанное на конкурсных программах и специальных

мерах по распределению государственных средств; трансферные механизмы, связанные с передачей знаний между всеми участниками треугольника и формирующие инновационную среду; федеральные или региональные стратегии развития.

Концепция «фундаментального треугольника» предполагает системное взаимодействие между его участниками, представляющими академическую науку, образовательную и инновационную сферы. Многие связи «фундаментального треугольника» также рассматриваются в концепциях «тройной спирали», «третьей миссии», «инновационного университета» и иных подобных схемах, в которых приоритет отдается связям между наукой, образованием и инновациями. Особое внимание в данной модели акцентируется на готовности к компромиссам для сбалансированного развития данных сфер и использовании определенных инструментов политики в зависимости от особенностей конкретного субъекта.

Университеты, как ключевые субъекты высшего образования, играют основную роль в формировании и реализации новых социально-экономических моделей, так как являются главными поставщиками высококвалифицированных кадров с набором необходимых компетенций, а также оказывают экспертную поддержку в разработке стратегических концепций и политических мер. Однако интегральный подход к научной, образовательной и инновационной деятельности в настоящее время достаточно в слабой степени находит отражение в инструментах университетской политики. Они не рассматривают комплексно образование, коммерциализацию, научные связи между университетами, научно-исследовательскими организациями и промышленными компаниями. В стратегиях развития связей промышленности с наукой слабо учитываются положительные результаты, извлекаемые каждой стороной из такого взаимодействия.

«Фундаментальный треугольник» охватывает разные уровни политики — от регионального до международного и его функционирование определяется национальной либо региональной инновационной системами и подходами к управлению наукой, технологиями и инновациями в той или иной стране.

*Направление дальнейших исследований.* В рамках дальнейшего исследования «фундаментального треугольника» как одной из концепций совершенствования взаимодействия образования, науки и инновационной активности предприятий и политики государства по стимулированию этого взаимодействия планируется провести экспертизу, анализ эффективности и продуктивности инструментов и мер политики, в частности, государственных программ, нацеленных на развитие связей между наукой и бизнесом.

### **Благодарности**

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00942 А.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. **Парушина Н.В., Лытнева Н.А., Семиделихин Е.А.** Методы измерения и оценки человеческого капитала // Научное обозрение. Экономические науки. 2017. № 2. С. 89–99.
2. **Kofman E.** The knowledge economy, gender and stratified migrations. *Studies in Social Justice*, 2007, no. 1–1, pp. 122–135.
3. **Соловьева Л.В., Соловьева Л.И.** Образование как фактор социально-экономического развития России и регионов // Научные ведомости. Серия Экономика. Информатика. 2016. № 23(244). С. 22–29.
4. **Unger M., Polt W.** The knowledge triangle between research, education and innovation — a conceptual discussion. *Foresight and STI Governance*, 2017, no. 11–2, pp. 10–26.
5. **Leydesdorff L.** The triple helix, quadruple helix, ..., and an n-tuple of helices: Explanatory models for analyzing the knowledge-based economy? *Journal of the Knowledge Economy*, 2012, no. 3–1, pp. 25–35.

6. **Etzkowitz H., Ranga M., Benner M. et al.** Pathways to the entrepreneurial university: Towards a global convergence. *Science and Public Policy*, 2008, no. 35–9, pp. 681–695.
7. **Foss L., Gibson D.V.** The entrepreneurial university — context and institutional change. New York, Routledge, 2015. 286 p.
8. **Markkula M.** The knowledge triangle: Renewing the university culture. The knowledge triangle: re-inventing the future. Aalto, Aalto University, 2013. 32 p.
9. **Lundvall B.-Å.** National innovation systems: Towards a theory of innovation and interactive learning. London, Pinter, 1992. 317 p.
10. **Бабкин А.В., Бухвальд Е.М.** Проблемы стратегического планирования в региональном и муниципальном звене управления Российской Федерации // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2015. № 4(223). С. 25–37.
11. **Городникова Н.В., Гохберг Л.М., Дитковский К.А. и др.** Статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2018. 320 с.
12. **Jaffe A.V.** Technological opportunity and spillovers of R&D: Evidence from firms' patents, profits, and market value. *American Economic Review*, 1986, no. 76–5, pp. 984–1001.
13. **Дробышевская Л.Н., Попова Е.Д.** Развитие экономики знаний России в эпоху цифровых трансформаций // Креативная экономика. 2018. № 12–4. С. 429–446. DOI: 10.18334/ce.12.4.39019
14. **Perkmann M., Tartari V., McKelvey M. et al.** Academic engagement and commercialisation: A review of literature on university industry relations. *Research Policy*, 2012, no. 42–2, pp. 423–442.
15. **Андреев В.** Ключевые факторы успешности российских инновационных проектов в реальном секторе экономики // Вопросы экономики. 2010. № 11. С. 41–61. DOI: 10.32609/0042-8736-2010-11-41-61
16. **Федорова Н.В., Данильченко Ю.В.** Создание комплексных научно-технических программ как основного направления развития образования в условиях цифровизации экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. № 4. С. 115–122. DOI: 10.18721/ЖЕ.12410
17. **Глухов В.В., Колобов А.В.** Разработка подхода и инструментов повышения эффективности бизнес-системы предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. № 6. С. 139–148. DOI: 10.18721/ЖЕ.12612
18. **Гончар К.** Инновационное поведение промышленности: разрабатывать нельзя заимствовать // Вопросы экономики. 2009. № 12. С. 125–131. DOI: 10.32609/0042-8736-2009-12-125-141

## REFERENCES

1. **N.V. Parushina, N.A. Lytneva, E.A. Semidelihin,** Methods of measurement and evaluation of human capital. *Nauchnoe obozrenie. Ekonomicheskie nauki*, 2017, no. 2, pp. 89–99. (rus)
2. **E. Kofman,** The knowledge economy, gender and stratified migrations. *Studies in Social Justice*, 2007, no. 1–1, pp. 122–135.
3. **L.V. Solovyeva, L.I. Solovyeva,** Education as a factor of social and economic development of the Russia and regions. *Nauchnye vedomosti. Seriya Ekonomika. Informatika*, 2016, no. 23(244), pp. 22–29. (rus)
4. **M. Unger, W. Polt,** The knowledge triangle between research, education and innovation — a conceptual discussion. *Foresight and STI Governance*, 2017, no. 11–2, pp. 10–26.
5. **L. Leydesdorff,** The triple helix, quadruple helix, ..., and an n-tuple of helices: Explanatory models for analyzing the knowledge-based economy? *Journal of the Knowledge Economy*, 2012, no. 3–1, pp. 25–35.
6. **H. Etzkowitz, M. Ranga, M. Benner, et al.,** Pathways to the entrepreneurial university: Towards a global convergence. *Science and Public Policy*, 2008, no. 35–9, pp. 681–695.
7. **L. Foss, D.V. Gibson,** The entrepreneurial university — context and institutional change. New York, Routledge, 2015. 286 p.
8. **M. Markkula,** The knowledge triangle: Renewing the university culture. The knowledge triangle: re-inventing the future. Aalto, Aalto University, 2013. 32 p.
9. **B.-Å. Lundvall,** National innovation systems: Towards a theory of innovation and interactive learning. London, Pinter, 1992. 317 p.

10. **A.V. Babkin, E.M. Bukhvald**, Strategic planning issues at the regional and municipal level management of the Russian Federation. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2015, no. 4, pp. 25–37. (rus)
11. **N.V. Gorodnikova, L.M. Gokhberg, K.A. Ditkovskiy, et al.**, Statisticheskiy sbornik [Statistical compilation]. Moscow, HSE, 2018. 320 p. (rus)
12. **A.B. Jaffe**, Technological opportunity and spillovers of R&D: Evidence from firms' patents, profits, and market value. American Economic Review, 1986, no. 76–5, pp. 984–1001.
13. **L.N. Drobyshevskaya, E.D. Popova**, Development of Russian knowledge economy in the era of digital transformations, Kreativnaya ekonomika, 2018, no. 12–4, pp. 429–446. (rus). DOI: 10.18334/ce.12.4.39019
14. **M. Perkmann, V. Tartari, M. McKelvey, et al.**, Academic engagement and commercialisation: A review of literature on university industry relations. Research Policy, 2012, no. 42–2, pp. 423–442.
15. **V. Andreev**, Critical success factors in Russian R&D projects in the real economy. Voprosy Ekonomiki, 2010, no. 11, pp. 41–61. (rus). DOI: 10.32609/0042-8736-2010-11-41-61
16. **N.V. Fedorova, Yu.V. Danilchenko**, Creating comprehensive scientific and technical programs as a basic direction of education development against the backdrop of economy digitalization. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2019, no. 4, pp. 114–155. (rus). DOI: 10.18721/JE.12410
17. **V.V. Glukhov, A.V. Kolobov**, Development of approach and tools for improving efficiency of enterprise business system. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 2019, no. 6, pp. 139–142. (rus). DOI: 10.18721/JE.12612
18. **K. Gonchar**, Industry Innovations: Development versus adaptation. Voprosy Ekonomiki, 2009, no. 12, pp. 125–141. (rus). DOI: 10.32609/0042-8736-2009-12-125-141

*Статья поступила в редакцию 29.05.2020.*

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

**ВАСЕЦКАЯ Наталья Олеговна**

E-mail: vno@spbstu.ru

**VASETSKAYA Natalia O.**

E-mail: vno@spbstu.ru

**ГЛУХОВ Владимир Викторович**

E-mail: vicerector.me@spbstu.ru

**GLUKHOV Vladimir V.**

E-mail: vicerector.me@spbstu.ru