



Munich Personal RePEc Archive

# **Intensification of technology exchange and diversification through Triple Helix Model implementation**

Akimkina, Dariya

Central Economics and Mathematics Institute of the RAS

1 June 2023

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/119302/>  
MPRA Paper No. 119302, posted 02 Dec 2023 21:35 UTC

**В журнал «Экономика и предпринимательство»**

**Авторская анкета Акимкиной Д.А.**

Информация об авторе и публикации		
	На русском языке	На английском языке
Фамилия	Акимкина	Akimkina
Имя	Дария	Dariya
Отчество	Александровна	Aleksandrovna
Ученая степень	Кандидат экономических наук	Candidate of Economics sciences
Ученое звание	-	-
Место работы	Центральный экономико-математический институт РАН	Central Economic Mathematical Institute
должность	Старший научный сотрудник	Senior Researcher
Адрес для отправки журнала с ИНДЕКСОМ	Автору достаточно электронных копий первых страниц журнала и статьи	-
Место соискательства	-	-
Е-mail	-	<a href="mailto:Da_akimkina@mail.ru">Da_akimkina@mail.ru</a>
Название статьи	Интенсификация технологического обмена и диверсификации через внедрение модели тройной спирали	Intensification of technology exchange and diversification through Triple Helix Model implementation
Аннотация	В статье рассматривается подход к диверсификации с применением концепции тройной спирали Г. Ицковица. Целью данной работы является выявление возможностей применения адаптивной к российским реалиям модели тройной спирали для интенсификации процессов передачи технологий. На основании анализа особенностей развития и функционирования отечественных институтов-субъектов инновационной деятельности: государства, бизнеса, науки и образования, а также их взаимосвязей установлена роль этих компонент в реализации стратегической задачи перехода национальной экономики на новый технологический уклад, в том числе и за счет трансфера технологий из сферы ОПК в гражданские отрасли промышленности	The article considers the approach to diversification using G. Itzkovitz's triple helix theory. The purpose of this research is to determine whether a triple-helix model modified for Russian conditions can be used to enhance technology transfer processes. Based on an analysis of the unique features of domestic institutions-subjects of innovation activity (the government, business, science, and education) and their relationships, it has been demonstrated how these elements contribute to the strategic task of transforming the national economy into a new technological mode, including transferring technologies from the military industry to civil industries
Ключевые слова	технологический обмен, тройная спираль, образование, санкции, диверсификация, интеллектуальный капитал, импортозамещение.	technological exchange, triple helix model, education, sanctions, diversification, intellectual capital, import substitution.

## Введение

Тема диверсификации ОПК не теряет своей актуальности ни в России, ни за рубежом, различные её аспекты активно обсуждаются исследователями. Западные авторы в большей степени изучают влияние процесса глобализации на диверсификацию. Однако значимость этой позиции в России резко снизилась ввиду геополитического конфликта, который является ярким примером того, как мировое сообщество исключает из глобальных цепочек воспроизводства и разрывает взаимосвязи. Такой вид «недобросовестной конкуренции» может быть применен к любой стране мира в любой момент времени. Государство, которое хочет остаться суверенным, должно учитывать такого рода риски и уметь их нивелировать.

В условиях гибридной войны много надежд возложено на военный сектор, как в области национальной безопасности, так и в области технологического развития, поскольку инновационная активность предприятий оборонного сектора втрое выше, чем у предприятий гражданской промышленности [1]. Проблема диверсификации военного производства не потеряла своей актуальности ввиду необходимости обновления создаваемых образцов военной техники и вооружения и решения проблемы импортозамещения высокотехнологичной продукции. Актуальными остаются и такие цели диверсификации как сохранение кадрового потенциала и расширение ассортимента гражданской продукции [2,3]. Совместными с гражданским сектором усилиями можно успешно занять освободившиеся от иностранных товаров ниши и обеспечить положительную динамику инновационного развития.

Ключевыми факторами конкурентоспособности государства стали новые знания и технологии, способность осуществлять инновационный процесс, под которым понимается параллельно-последовательная цепь этапов превращения идеи в новый продукт. Таким образом, основным драйвером инновационного развития становится знание. В этом случае в авангард выходит вопрос подготовки квалифицированных кадров, требующихся не только в инновационном процессе, но и в процессе диверсификации и диффузии технологий. Тем более, что эксперты ОПК отмечают, что оборонная промышленность имеет сложности с работой на гражданском рынке не столько из-за инфраструктурных особенностей, сколько из-за нехватки компетентных специалистов [4]. Следовательно, требуется подготовка и переподготовка кадров, не только инженерных, но и управленческих. В связи с этим следует обратить внимание на модель тройной спирали (Triple Helix model, ТНМ), которая заключается в тесном взаимодействии университетов (науки и образования), государства (власти) и производства (бизнеса).

## Материалы и методы

Концепция или модель «тройной спирали» имеет большую популярность. Она была разработана в конце 1990-х профессорами Г. Ицковицем и Л. Лейдесдорфом [5,6]. Тройная спираль, основанная на партнёрстве между ключевыми элементами инновационной системы – властью (государством), бизнесом (производством) и университетом (наукой), обладает свойствами ускоренной адаптивности к изменениям внешней среды [7]. Метафора тройной спирали используется для того, чтобы, с одной стороны, подчеркнуть нелинейное взаимодействия компонентов, а с другой стороны – учесть влияние на них фактора времени. Рассмотрим теоретическую линию использования модели.

Элементы тройной спирали по-разному взаимодействуют друг с другом в разные периоды экономического развития и на разных этапах инновационного процесса.

В командной модели преобладают иерархические системы с достаточно жёстким типом координации. Партнерство в командной экономике отсутствует. Государство является основным регулятором и координатором, используя директивный механизм связей через административные решения [8]. Иерархические системы уже плохо вписываются в реальность цифровой эпохи, поэтому диверсификация ОПК важна и точки зрения интеграции его предприятий в тройственную систему кооперации для более быстрой адаптации к непрерывно изменяющимся условиям внешней среды, усугубившимся из-за гибридной войны.

Индустриальная модель обладает повышенной гибкостью, но элементы слишком автономны, и не всегда им удается создать устойчивые связи между собой. Практика показала, что с технологическим продвижением самостоятельная деятельность этих элементов не даёт требуемых результатов, в особенности, самостоятельная адаптация к постоянно изменяющимся условиям окружающей среды без использования кооперации и совместных решений [7]. В индустриальной рыночной экономике между институтами образуются парные взаимодействия с обратной связью, так называемые двойные спирали [8]. Они обозначены стрелками на схеме в таблице. Наука и образования сотрудничают в процессе подготовки кадров, наука и государство взаимодействуют на этапе генерации знаний, затем в ходе трансфера технологий наука и образование сотрудничают с бизнесом, а на рынок результат выводится государством и бизнесом совместно [9].

Гибридная же модель, гибкая и одновременно интегрированная. В постиндустриальной экономике наблюдается коллективный способ адаптации к изменениям окружающей среды и коллективное управление, а также формирование устойчивых взаимосвязей между субъектами инновационной деятельности и стремление к организации кластерных структур [10]. В постиндустриальной экономике механизмы кооперации затрагивают все субъекты инновационной деятельности, и в процессе этой кооперации каждый из институтов-

участников приобретает новые функции, частично примеряя на себя роль другого участника. К примеру, государство берет на себя функции венчурного инвестора, а бизнес начинает оказывать образовательные услуги. При пересечении институциональных полей государства и бизнеса реализуются капиталоемкие проекты в форме государственно-частного партнерства с высокой экономической эффективностью для бизнеса. За рубежом наука чаще всего объединена с университетами в один субъект инновационной деятельности. Университеты там генерируют идеи и занимаются научно-исследовательской деятельностью, но не без поддержки государства и бизнеса. К тому же в этом субъекте появляется функция коммерциализации из-за инновационного процесса и встраивания науки в рынок. Кроме того, происходит смена «ведущего звена» во взаимоотношениях институтов-участников инновационного процесса. В постиндустриальной модели растет роль института науки и образования.

Институты, способные выполнять нетрадиционные функции считаются наиважнейшим источником инноваций [11]. При пересечении институциональных полей науки и бизнеса реализуются ресурсоемкие проекты с высоким уровнем долгосрочного потенциального развития.

Изменения в функциях и взаимосвязях элементов тройной спирали систематизированы в Таблице 1. В данной таблице элементы Наука и Образование разделены, поскольку Россия унаследовала от Советского союза институциональное обособление научных организаций от образовательных учреждений [12], однако граница обозначена пунктирной линией, поскольку с течением институционального развития становится сложнее чётко разграничить функционал этих двух институтов. Возможно, в адаптации модели тройной спирали к российским условиям будет целесообразно оставить это разграничение, и рассматривать кооперацию в виде четверной спирали (как в схеме в Таблице 1), в которой наука, государство, образование и бизнес рассматриваются как комплекс систем, объединенных выполнением базовых общеэкономических функций [11].

Модель тройной спирали начала активно внедряться в экономическую практику развитых стран в 2000-е годы. Это был новый подход к процессам интеграции и созданию единого рынка знаний. Но несмотря на то, что ряд стран обладает удачным опытом реализации этой концепции, важно учитывать состояние и свойства национальной институциональной среды, в которую мы собираемся погрузить эту модель, какие факторы будут способствовать ускорению инновационного процесса.

Таблица 1.

Функции и взаимодействия институтов-участников инновационного процесса

Тип экономики Элемент ТНМ	Командная (доиндустриальная)	Рыночная (индустриальная)	Сбалансированная (постиндустриальная)
<b>Государство (Г)</b>	Основной регулятор Экспертиза и потребление знаний; Управление деятельностью остальных институтов (Н, О, Б); Финансирование генерации знаний; Надзор и контроль; Госзаказ Разрешение конфликтных ситуаций	Экспертиза и потребление знаний; Управление деятельностью остальных институтов (Н, О, Б); Финансирование генерации знаний; Надзор и контроль; Госзаказ; Правовая поддержка; Открытие институтов и предприятий; Информационная безопасность, секретность; Патентно-лицензионная деятельность.	Потребление знаний; Финансирование генерации знаний (3,5-5% от ВВП); Правовая поддержка, совершенствование законодательной базы; Открытие институтов и предприятий; Роль венчурного фонда; Создание условий для государственно-частного партнерства (привлечения бизнеса к сотрудничеству с исследовательскими университетами); Разделение с бизнесом рисков и затрат на НИОКР, внедрение и продвижении инноваций
<b>Наука (Н)</b>	Генерация знаний, научные исследования; Хранение знаний	Генерация знаний; Индивидуальное принятие решений; быстрое реагирование на изменяющиеся условия	Входит на роль ведущего игрока в инновационном процессе <i>Объединение с сектором образования, университет выходит на первый план</i>
<b>Образование (Университет) (О)</b>	Обучение индивидов для работы в других институциональных сферах; Подготовка кадров; Хранение и передача, распространение знания	Хранение и передача знания генерация знания; Подготовка/ переподготовка кадров; Проведение научных исследований (фундаментальных и прикладных)	Трансфер технологий в производство; Образовательные услуги и научные исследования; Коммерциализация; Организация производства интеллектуальной продукции, реализация результатов своей научной деятельности на рынке
<b>Бизнес (Б)</b>	<i>Неконкурентная среда</i> массовое производство однотипной товаров и услуг Низкая скорость изменений Спрос на кадры	<i>Конкурентная среда</i> Высокая скорость изменений Генерирование инноваций и их последующая диффузия на другие предприятия Массовое производство однотипной продукции Производственное и коммерческое сопровождение проектов	<i>Гиперконкурентная среда</i> Высокий уровень неопределенности Начинает оказывать образовательные услуги, вносить вклад в исследования через бизнес-инкубаторы университетов становится участником в процессе обмена знаниями Индивидуализация выпускаемой продукции
<b>Схема</b>			

Источник: составлено автором на основе анализа литературы: [13,14,15]

Например, в развитых странах в модель тройной спирали добавляются новые звенья – общество и окружающая среда, однако в развивающейся экономике эти звенья могут оказывать влияние на функции составляющих инновационную систему институтов, но не являться её частью. Очевидно, что для успешного и ускоренного перехода к экономике знаний недостаточно скопировать новейшую зарубежную производственную инфраструктуру (бизнес-инкубаторы, технологические платформы, технопарки, венчурные фонды, институты развития и т.п.). В России в пока ещё нет необходимой плотности кооперации для продуктивной работы такого рода инфраструктуры. Российская экономика все ещё действует в рыночной системе с элементами командной, в которой преобладают парные отношения с доминированием государства и отсутствием обратных связей, поэтому такие взаимосвязи даже не являются двойными спиралями [10]. В связи с этим, целью работы стало выявление возможностей адаптации к российским реалиям модели тройной спирали для интенсификации процессов передачи технологий.

Для достижения поставленной цели исследования были изучены труды отечественных и зарубежных ученых-экономистов, занимающихся концепцией «тройной спирали», проблемами её применения в развитых и развивающихся экономиках, а также другими аспектами повышения эффективности национальной экономики. Эти научные труды послужили методологической основой исследования.

## **Результаты и обсуждение**

В основанном на знаниях обществе растет роль университета, в том числе и как центра НИОКР. Там сосредоточены молодые кадры, университеты отвечают за распространение знаний. В странах с высокой инновационной активностью наблюдается приращение числа исследователей [16], в России же тенденция обратная (см. Рисунок 1). Из положительных трендов можно отметить рост доли молодых ученых, особенно в возрасте 30-39 лет. С какой бы стороны мы ни начали рассматривать инновационный процесс и пути его ускорения, возникает проблема нехватки квалифицированных кадров или компетенций у имеющихся кадров.

От кадрового обеспечения зависит успешность множества процессов: диверсификации ОПК, технологического обмена, абсорбции новых технологий, диффузии знаний и технологий. В современной экономике требуются совершенно иные сотрудники, которые способны быстро обучаться и реагировать на внешние изменения. При этом трудовые кадры сейчас обладают большей мобильностью, они могут перемещаться из одной институциональной сферы в другую, накапливая и распространяя опыт.

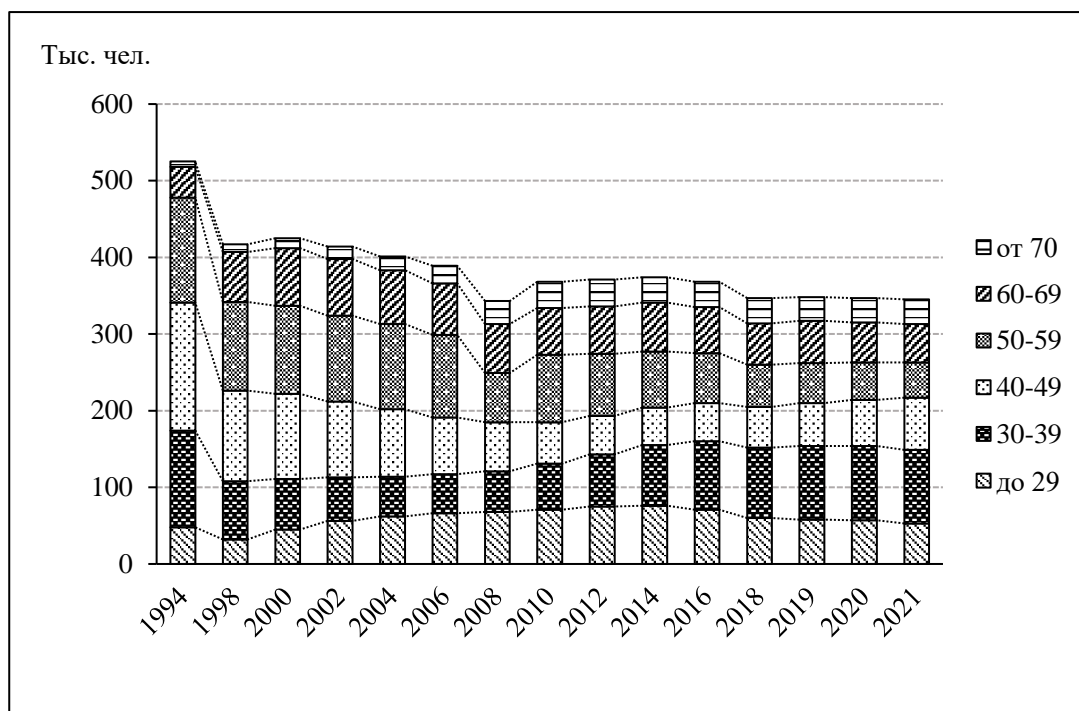


Рисунок 1. Динамика численности и возрастная структура исследователей в России  
 Источник: составлено автором по данным Росстата

Подготовка высококвалифицированных кадров — это, в первую очередь, функция образования. Россия обладает мощным научным заделом, который достался в наследство от СССР в виде ВУЗов, НИИ, преподавательских и научных кадров, библиотек. Однако с развалом СССР и образовательная система стала периодически реформироваться, в результате чего произошли: потеря отраслевой направленности, разрыв взаимосвязей с производством, устаревшее материально-техническое оснащение учебных лабораторий. Работа над восстановлением качества образовательной системы должна начинаться с возрождения связей между университетами и промышленностью. Кроме того, в развитых странах университетам отводится ведущая роль в инновационном процессе как актора, который отвечает за проведение фундаментальных и прикладных научных исследований. Университеты становятся ресурсом наукоёмкого производства [17].

Междисциплинарный характер современных исследований при создании новых знаний в информационно-цифровой экономике отражает сближение институциональных сфер и перекрестное выполнение функций институтами-участниками инновационного процесса [18]. Таким образом, образовательная функция появляется и у бизнеса, который может открывать обучающие центры на базе своего производства. Это касается и производств оборонно-промышленного комплекса, квалификацию кадров которого тоже необходимо постоянно повышать. Целесообразно также вовлекать персонал ОПК в процесс обучения гражданских



кадров, а преподавательский состав – в науку. Однако не стоит забывать и о том, что вектор развития как ОПК, так и образования и науки определяется государством.

Развитие этих институтов и процессы их взаимодействия в текущих социально-экономических условиях повлияют на производственный цикл знаний, ускорят их воспроизводство и распространение. Взаимодействие всех участников инновационного процесса способствует снижению издержек. Таким образом, правильное понимание и встраивание модели «тройной спирали» в существующие социально-экономические условия может дать значимые результаты. Для этого нужно найти эффективные инструменты сближения институтов.

Подобным инструментом может стать создание специальной структуры, которая будет помогать устанавливать взаимосвязи между субъектами инновационной деятельности [11, 20]. Функции этой системы представлены в таблице 2. В правой колонке Таблицы 2 приведены функции другой институциональной структуры – технологического брокера, под которым понимается организация-посредник инновационной деятельности между наукой, производством и государством. Функции этих структур очень похожи, поэтому можно сделать вывод, что введение технологического брокера может способствовать интенсификации процесса установления связей между субъектами инновационного процесса.

**Таблица 2. Сравнение функций специальной структуры и технологического брокера.**

<b>Функции специальной структуры</b>	<b>Функции технологического брокера</b>
— создание и пополнение доступной базы знаний;	— аудит технологий и компетенций;
— поддержание устойчивых связей между компонентами;	— систематизация, хранение и защита данных (информационная, юридическая);
— распространение информации об успешном сотрудничестве, создание устойчивых моделей сотрудничества;	— поиск и подбор партнеров, установление взаимоотношений;
— оказание юридической помощи субъектам как уже встроенным, так и желающим включиться;	— адаптация технологии;
— повышение интенсивности взаимодействия;	— распространение и коммерциализация технологий;
— организация эффективной формы взаимодействия.	— сокращение времени разработки;
	— формирование инновационной среды;
	— отслеживание спроса на инновации;
	— снижение барьеров трансфера

*Источник: составлено автором с использованием данных исследования [20]*

Вопрос необходимости формирования такой организации как технологический брокер, который будет облегчать процесс трансфера технологий, в том числе и из военной сферы в гражданскую неоднократно освещался автором (например, [21]). В этой работе также акцентировалось внимание на роли науки и образования в этом процессе. Технологический

брокер будет способствовать повышению конкурентоспособности гражданских отраслей промышленности за счет трансфера знаний из оборонного сектора в гражданский. Это особенно актуально в условиях санкционных ограничений и снижения возможностей финансирования со стороны государства ввиду растущих военных расходов. Для оборонных предприятий технологический брокер будет оказывать поддержку и сопровождение в областях, с которыми военный сектор не часто сталкивается: маркетинг, послепродажное обслуживание, коммерциализация, создание товарного знака и имиджа компании.

Успешно вышедшая на гражданский рынок высокотехнологичная военная компания или гражданское предприятие, разработавшее в короткие сроки высокотехнологичный продукт на базе новейших военных технологий, смогут успешно привлекать венчурный, частный капитал. Зачастую бывает так, что есть хорошая разработка, а денег на её реализацию нет. Эта разработка может появиться и в ВУЗе, и в какой-то небольшой компании, которым большие кредитные средства недоступны. Выходом может стать привлечение инвестора в этот проект, но инвестор должен узнать об этом проекте. Технологический брокер также может оказать помощь в этом вопросе. Это поможет разгрузить государство в плане финансирования, переместив часть затрат на плечи частных инвесторов. Кроме того, облегчится процесс согласования инновационных проектов и сократятся его сроки, которые могут растянуться до одного года в текущих условиях.

При этом, у технологического брокера, организованного на постоянной основе, будет преимущество по отношению к временной проектной специальной структуре, наделенной похожими функциями, в том, что привлеченные в структуру брокера кадры трудоустроены на постоянной основе и непрерывно повышают квалификацию, тогда как в случае проектной структуры при завершении проекта оказываются на рынке труда. К тому же нет никаких гарантий, что новое рабочее место позволит применить все приобретённые в проектной структуре знания и навыки.

Технологический брокер, который занимается трансфером технологий должен быть государственной организацией, чтобы обеспечивать информационную безопасность и создание адекватной и эффективной нормативно-правовой базы по защите информации и прав интеллектуальной собственности.

Таким образом организация работы технологического брокера будет способствовать не только диффузии технологий, но и установлению взаимосвязей между субъектами инновационного процесса, адаптации модели «тройной спирали» к российским реалиям, следовательно, и повышению качества образованию и уровню квалификации персонала.

## Заключение

Ещё до обострения геополитического конфликта перед Россией стояла важная задача перехода на инновационный путь развития. Санкционное давление сузило круг возможностей, партнеров и инструментов, существенно сократило время для принятия решений. Однако эти трансформации могут обернуться для России и новыми возможностями для передела внутреннего рынка.

В условиях такой нестабильности целесообразно делать акцент на развитии человеческого капитала: высококвалифицированных специалистов и управленцев. Тем более, что сектор образования и науки всегда был преимуществом России, наряду с оборонно-промышленным комплексом и природными ресурсами. Этим преимуществом нужно пользоваться, постоянно совершенствуя под изменяющиеся условия.

Организации эффективных форм взаимодействия трех субъектов развития – государства, бизнеса, науки позволит ускорить трансфер технологий, ускорить процесс принятия решений, упростить вывод продукции на рынок. У каждого из субъектов инновационного процесса есть свой набор ресурсов, но совместная деятельность может способствовать селекции новых знаний в результате перекомпоновки ресурсов и модификации основных функций этих субъектов. Необходимо работать над созданием условий для взаимодействия субъектов инновационной деятельности.

Первым шагом внедрения «тройной спирали» может стать восстановление цепочек взаимосвязи науки и образования с производством, вторым шагом – формирование такой организации- субъекта инновационной деятельности как технологический брокер. Исходя из опыта развитых стран, технологический брокер обычно создается в рамках министерства обороны ввиду того, что инновационные разработки и высококвалифицированные кадры концентрируются в ОПК. Брокер позволяет быстрее преодолеть барьеры технологического обмена, связанные с особенностями инфраструктуры, законодательства, поиска инвестиций и квалифицированного персонала, неосведомленностью производителей друг о друге. Предприниматели будут точно знать, куда они могут обратиться за финансовой, юридической и экспертной поддержкой. Третьим шагом может стать объединение науки и образования в единого игрока. Учебные заведения склонны к кластеризации, и, если доминирующая роль перейдет к университетам, то граница между наукой и образованием сотрется и это будет единый инновационный субъект, выполняющий функцию производства, хранения и распространения знаний.

Чтобы был прогресс, нужно не планировать его, а создавать благоприятные условия для прогресса. В первую очередь созданию благоприятной среды для инновационных процессов будет способствовать эффективная система воспроизводства

высококвалифицированных кадров, это касается и кадров для оборонной промышленности. Постепенное замещение доминирующего уклада новым технологическим укладом сопровождается углублением социально-экономических отношений, в связи с этим эффективным инструментами формирования, накопления и сохранения технологического и интеллектуального капитала и дальнейшего их развития станет внедрение адаптированной модели «тройной спирали» и налаживание взаимосвязей между участниками инновационного процесса.

Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 21-78-20001.

The article was prepared with financial support by the Russian Science Foundation, grant № 21-78-20001.

### Список литературы

1. Батьковский А. М. и др. Основные причины и результаты диверсификации производства на предприятиях оборонно-промышленного комплекса //Тенденции развития науки и образования. – 2022. – №. 85-6. – С. 32-37
2. Батьковский А. М., Батьковский М. А., Неволин И. В. Анализ производственно-технологического потенциала предприятий оборонно-промышленного комплекса //Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – №. 1-1 (95). – С. 25-29.
3. Викулов С.Ф., Косенко А.А., Хрусталёв Е.Ю. Кадровое обеспечение обороноспособности страны // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2017. – №1 (346). – С. 4-19
4. Беркутова Т. А. и др. Элементы контролинга подготовки управленческих кадров для диверсификации оборонно-промышленного комплекса // Экономика и современный менеджмент: теория, методология, практика. – 2023. – С. 14-16.
5. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The Triple Helix University-Industry-Government Relations: a Laboratory for Knowledge-Based Economic Development // EASST Review. 1995. Vol. 14. No 1. P. 14–19.
6. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The Dynamics of Innovation: from National Systems and «Mode 2» to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations // Research Policy. 2000. Vol. 29. No 2–3. P. 109–123.
7. Катуков Д. Сетевые взаимодействия в инновационной экономике: модель тройной спирали //Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2013. – №. 2. – С. 112-121.

8. Антонов А. Г., Помогаева К. Ю. Инновационная спираль //Московский экономический журнал. – 2019. – №. 5. – С. 136-142.
9. Соловьева Ю. М., Соловьева Р. П. Трансформация как способ инновационного развития экономической системы стран мира //Стратегия предприятия в контексте повышения его конкурентоспособности. – 2020. – №. 9. – С. 276-279.
10. Катуков Д. Д., Малыгин В. Е., Смородинская Н. В. Институциональная среда глобализированной экономики: развитие сетевых взаимодействий. – 2012.
11. Данилина Я. В., Рыбачук М. А. Системный подход к формированию эффективной национальной инновационной системы //Системные проблемы отечественной мезоэкономики, микроэкономики, экономики предприятий. – 2018. – С. 101-108.
12. Анищенко Т. В., Никифорова Л. Е. Диверсификация оборонно-промышленного комплекса России на основе модели тройной спирали //Сибирская финансовая школа. – 2019. – №. 1. – С. 17-24.
13. Пахомова И. Ю. Модель «тройной спирали» как механизм инновационного развития региона //Экономика. Информатика. – 2012. – Т. 22. – №. 7-1 (126). – С. 50-55.
14. Ицковиц Г. Модель тройной спирали //Инновации. – 2011. – №. 4. – С. 5-10.
15. Богданович О. И., Меркулов А. С., Рупосов В. Л. Роль университетов в развитии экономики //Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. – 2015. – №. 2 (25). – С. 15-22.
16. Ратай Т.В. Место России среди ведущих стран мира: ресурсы науки [Электронный ресурс] // Наука, технологии, инновации. ВШЭ. 30.06.2021. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/482453595.pdf> (дата обращения 02.05.2023)
17. Нариманова Г. Н., Арцемович Н. Н. Предпринимательский университет" ТУСУР": передовой опыт интеграции науки и бизнеса //Инновации. – 2020. – №. 11. – С. 15-19.
18. Докальская В. К., Солодовник А. И. Концепция" тройной спирали"(государство-бизнес-наука): место и роль в развитии экономики труда //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – №. 8. – С. 251-256.
19. Истомина С. В., Лычагина Т. А., Пахомова Е. А. Перспективы развития модели тройной спирали в России //Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2016. – №. 12 (345). – С. 119-132.
20. Akimkina D. et al. Technology transfer of the military-industrial complex as a factor in increasing the science intensity of the civilian industry //SHS Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 114. – С. 01027.
21. Акимкина Д. А., Хрусталева Е. Ю. Технологический брокер как инструмент повышения наукоемкости промышленности //Контроллинг. – 2021. – №. 2. – С. 62-69.