

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПОРТООРИЕНТИРОВАННОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СЕТИ В СФЕРЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ*

Максуд МАЪРУФИ

старший преподаватель кафедры инноваций и инвестиций,
Казанский (Приволжский) федеральный университет (КФУ),
Казань, Российская Федерация
mmarufi@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6285-236X>
SPIN-код: 3088-4547

История статьи:

Рег. № 307/2021
Получена 24.05.2021
Получена в
доработанном виде
01.06.2021
Одобрена 10.06.2021
Доступна онлайн
29.06.2021

УДК 339.944.2
JEL: F10, L62, O24,
O30

Ключевые слова:

экспортный поток,
экспортная сеть,
инновационная
специализация,
производственная
специализация,
интеллектуальные
транспортные средства

Аннотация

Предмет. Процесс формирования состава участников экспортоориентированной инновационной сети.

Цели. Разработка и апробация концептуального подхода к формированию экспортоориентированной инновационной сети в сфере высоких технологий.

Методология. Базируется на работах А. Маршала о центростремительных и центробежных силах, возникающих в среде взаимодействия между различными экономическими субъектами. В рамках проведенного исследования динамика проявления центростремительных и центробежных сил увязана с соблюдением баланса между участниками инновационной сети, характеризующимися либо инновационной, либо производственной специализацией. Для выявления такой предрасположенности были использованы методы многомерного статистического анализа и стохастического моделирования факторных систем. Информационной основой аналитических процедур послужили данные Всемирной торговой организации, Всемирного Банка, а также официальных сайтов организаций из сферы создания интеллектуальных транспортных систем, выступающих в качестве объекта апробации данного исследования.

Результаты. Разработан концептуальный подход к выбору участников экспортоориентированной инновационной сети, базирующийся на динамической дифференциации их состава в зависимости от предрасположенности к осуществлению либо инновационной, либо производственной деятельности. Получены результаты апробации разработанного подхода, проведенной применительно к условиям функционирования 40 российских предприятий и организаций, относящихся к сфере создания интеллектуальных транспортных средств.

Выводы. Результаты экспериментальной апробации подтвердили гипотезу о дифференциации состава участников инновационной сети по принципу предрасположенности к осуществлению либо инновационной, либо производственной деятельности и продемонстрировали возможность использования разработанного подхода применительно к решению задач проектирования экспортоориентированных сетевых структур с различной отраслевой и технологической специализацией.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2021

* Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) (проект № 20-310-70023).

Для цитирования: Ма'руфи М. Формирование экспортоориентированной инновационной сети в сфере высоких технологий // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2021. – Т. 20, № 6. – С. 1127 – 1150.

<https://doi.org/10.24891/ea.20.6.1127>

Необходимость замещения экспорта продукции с относительно невысокой добавленной стоимостью экспортом высокотехнологичных товаров и услуг предопределяет важность консолидации усилий во многом разобщенных в настоящее время субъектов экспортоориентированных отраслей и сфер экономической деятельности [1, 2]. Одной из возможных форм такой консолидации является создание экспортоориентированных инновационных сетей, представляющих собой сообщества независимых экономических субъектов, функционирующих в едином контуре продуктово-тематического, объемно-календарного и технико-экономического планирования инновационной и производственной деятельности в целях создания конкурентоспособного на глобальном рынке экспортного потока [3]. Важнейшей характеристикой такого экспортного потока является его содержательное наполнение ценностным предложением с высокой добавленной стоимостью, каждый элемент которого выступает частью единого пространства товаров и услуг, удовлетворяющих в совокупности конкретную рыночную потребность.

В настоящее время проблема использования сетевого механизма для активизации экспортной деятельности и формирования высокотехнологичного экспортного потока находится на начальной стадии своего решения. Большинство исследований в области создания и управления инновационными сетевыми сообществами носит либо теоретический характер [4, 5], либо сориентировано на жесткую привязку к строго определенным отраслевым или корпоративным кейсам [6, 7], либо касается узких функциональных задач проектирования инновационных сетей [8, 9]. При этом по-прежнему остается открытым принципиальный вопрос относительно выбора состава участников сетевых взаимодействий, обсуждение которого [10, 11] ограничено преимущественно постановочными рамками.

Все это в совокупности предопределяет важность и необходимость разработки подходов к обоснованию компетентностных профилей участников сетевой кооперации и к управлению процессами их актуализации в зависимости от прохождения инновационной сети через различные этапы собственного жизненного цикла.

В основу проведения исследования была положена гипотеза о том, что инновационная сеть проходит в своем развитии через определенный жизненный цикл, четко коррелирующий с жизненным циклом инновации. В контуре этого цикла фазу зарождения инновационной идеи последовательно сменяют фазы проведения НИОКР, запуска производства и создания минимально жизнеспособного продукта (MVP) с последующим планомерным приобретением

этим продуктом атрибутов полноценной рыночной зрелости. В этой логике жизненный цикл инновационной сети предлагается интерпретировать с точки зрения диалектического перехода от фазы создания инновации к фазе ее тиражирования с использованием соответствующих производственных мощностей. По мере прохождения через начальные стадии инновационного процесса и, соответственно, получения участниками сетевого взаимодействия первых экспериментальных прототипов создаваемых совместными усилиями технологических разработок, инновационная сеть начинает испытывать потребность в резидентах, располагающих функционалом организации, запуска и поддержки производства инновационной продукции [12, 13].

В связи с этим задача обоснования состава участников инновационной сети сводится к поиску динамического баланса между участниками с инновационным профилем деятельности и, соответственно, участниками с производственным компетентностным профилем. При наличии такого баланса на инновационную сеть определяющее влияние будут оказывать так называемые центростремительные силы C_c . Эти силы будут направлены на удержание предприятий и организаций в структуре инновационного сообщества. В противном случае, когда баланс специализаций не будет поддерживаться на требуемом уровне, на инновационную сеть начнут воздействовать центробежные силы $F_{цб}$, под влиянием которых она станет терять свою ценность в качестве инновационной экосистемы со всеми вытекающими из этого последствиями для ее развития.

Целевым ориентиром практической реализации предлагаемого концептуального подхода является достижение инновационной сетью положительных значений чистого кластерно-сетевого эффекта, рассчитываемого как арифметическая разница между показателем величины центростремительного эффекта и показателем величины центробежного эффекта:

$$CЭ_t = F_{цс} - F_{цб}, \quad (1)$$

где $CЭ_t$ – кластерно-сетевой эффект, возникающий на фазе t жизненного цикла инновационной сети;

$CЭ_t$ – показатель величины центростремительного эффекта;

$F_{цб}$ – показатель величины центробежного эффекта.

Теоретическая интерпретация сущности центростремительных и центробежных эффектов сетевого взаимодействия, в частности рассмотрение центростремительных эффектов с позиции возникновения синергии межорганизационной кооперации в инновационных сетях различного технологического профиля, достаточно подробно представлена в исследованиях английского экономиста Альфреда Маршалла [14]. Опираясь на его теоретические разработки, центростремительный эффект был соотнесен нами с обеспечением

устойчивости движения участника инновационной сети по траектории, аналогичной траекториям движения других участников рассматриваемой сетевой структуры. В такой конфигурации центростремительные силы и возникающие в результате их проявления центростремительные эффекты становятся тем объединяющим началом, которое удерживает экономические субъекты с разнонаправленными интересами в среде инновационных экосистем, поддерживая их дальнейшее расширение. Именно благодаря центростремительным эффектам участники сетевого взаимодействия получают дополнительную динамику развития, недостижимую в случае их нахождения за пределами орбиты влияния инновационной сети.

Существенную угрозу центростремительным силам представляют центробежные силы, которые активизируют прежде всего экономические мотиваторы для выхода предприятий и организаций из состава инновационной сети и либо их вовлечения в деятельность других сетевых структур управления инновациями, либо перехода к автономной модели ведения инновационной деятельности. Одной из наиболее распространенных причин возникновения центробежных эффектов, характерной, например, для территориальных инновационных кластеров, является постепенное увеличение стоимости владения или распоряжения немобильными факторами инновационной и производственной деятельности, включая прежде всего землю, помещения, инфраструктуру, кадровые ресурсы и др. [15].

Обеспечение преобладающего влияния центростремительных сил над центробежными предопределяет необходимость выстраивания в рамках каждой фазы жизненного цикла инновационной сети такой структуры и состава ее участников, которая в наибольшей степени будет способна поддерживать положительные кластерно-сетевые эффекты [16]. В целях решения задачи выбора оптимальной структуры участников инновационной сети предлагается следующая последовательность выполнения работ.

На первом этапе следует сформировать систему показателей для проведения диагностического анализа проектируемой инновационной сети. В этой системе все показатели могут быть разделены на две группы. Первая группа показателей определяет предрасположенность анализируемых организаций (организации СПИН – специализация на инновационной деятельности) к инновационной деятельности и предполагает расчет интенсивности корпоративных НИОКР, абсорбционной (поглощающей) способности, организационной инерции, а также размера предприятия. Вторая группа показателей предназначена для определения предрасположенности рассматриваемых организаций к производственной деятельности (организации СПП – специализация на производственной деятельности) и сориентирована на определение значений рентабельности оборотного капитала, фондоотдачи, фондовооруженности, производительности труда.

На втором этапе проведения исследования для подтверждения правомерности выбора именно такого состава показателей проводится их верификация на количественных данных о деятельности 40 предприятий и организаций сферы создания интеллектуальных транспортных средств. Критериями для их отбора являлись соответствие, во-первых, приоритетам национальной программы импортозамещения, во-вторых, трендам глобального технологического развития и приоритетам экспортной деятельности. В результате отбора в анализируемую выборку были включены предприятия различных сфер деятельности, включая железнодорожное и транспортное машиностроение, двигателестроение, беспилотные транспортные средства с искусственным интеллектом и ряд других.

Третий этап предполагает проведение работ, направленных на исследование предрасположенности к инновационной и производственной специализациям отобранных для анализа организаций. Для этого могут быть использованы методы многомерного статистического анализа и стохастического моделирования факторных систем.

На четвертом этапе полученные результаты проверки выдвинутых гипотез могут быть использованы для оформления контуров концепции выбора участников сетевой коллаборации.

Для решения комплекса поставленных исследовательских задач была сформирована информационная база, включающая данные Всемирной торговой организации¹, Всемирного банка², а также официальных сайтов организаций из сферы создания интеллектуальных транспортных систем, выступающих в качестве объекта проводимого исследования.

В соответствии с логикой разработанного подхода проведем оценку обоснованности выбора ранее предложенного состава показателей, раскрывающих предрасположенность различных организаций к производственной и инновационной специализациям. С использованием методологии стохастического факторного анализа, дополненной методами интеллектуального классификационного анализа и нейросетевого моделирования, из совокупности векторов n -мерного пространства R были выделены независимые друг от друга переменные (показатели инновационной и производственной специализации), характеризующиеся высокой степенью внутренней связи. При этом был решен комплекс следующих методических задач:

- раскрыты наличие, направленность и интенсивность связей между показателями производственной и инновационной специализаций для контрольной выборки организаций;

¹ Официальный сайт Всемирной торговой организации. URL: <https://www.wto.org>

² Официальный сайт Всемирного банка. URL: <https://www.worldbank.org>

- выполнена классификация факторов, оказывающих влияние на анализируемые показатели;
- определена форма связи между анализируемыми показателями;
- выявлены наиболее информативные и объективные показатели производственной и инновационной специализации для контрольной выборки организаций;
- проведено ранжирование и классификация организаций контрольной выборки.

Сопоставление результатов вклада различных показателей в итоговые оценки по предрасположенности к инновационной и производственной специализациям показало, что целый ряд организаций контрольной выборки характеризуется одновременной представленностью в отношении как СПИН, так и СПП. В ходе выполнения последующих исследований выбор такого состава оценочных показателей был верифицирован с использованием специальных методических подходов, включая корреляционный анализ, многофакторный регрессионный анализ, F -критерий Фишера, t -критерий Стьюдента, график расстояния Кука, а также метод построения спиральных диаграмм интенсивности. Для выявления характера связи между анализируемыми показателями была составлена специальная корреляционная матрица (рис. 1).

Как следует из анализа представленных в матрице данных, показатель рентабельности оборотного капитала демонстрирует определенную положительную связь с показателями абсорбционной способности и организационной инерции. В свою очередь показатель организационной инерции, рассчитываемый через изменение расходов на НИОКР, вопреки ожиданиям оказался в несущественной зависимости от показателя размера фирмы (0,28). Влияние размера фирмы на ее инновационную активность всегда являлось предметом достаточно бурных дискуссий между теоретиками и практиками инновационного бизнеса. Одним из первых это обсуждение начал еще Й. Шумпетер [17], полагавший, что, используя эффект масштаба, крупный бизнес способен проводить исследовательские и инновационные разработки с существенно меньшими издержками, чем малые и средние предприятия [18, 19]. Развивая данную точку зрения, Ф. Шерер [20] пришел к выводу, что, несмотря на экономические возможности крупных предприятий, большую активность в инновационной сфере показывают все же небольшие организации, деятельность которых отличается к тому же большей эффективностью инвестирования в НИОКР.

Следует отметить, что, анализируя пятилетний горизонт значений таких показателей, как интенсивность НИОКР, абсорбционная способность и организационная инерция, нами преследовалась цель выявления их взаимообусловленности, которую в явном виде идентифицировать не удалось. Достаточно высокий уровень связи удалось обнаружить лишь в паре таких

показателей, как производительность труда и фондовооруженность ($k = 0,822$). Для выявления скрытых связей между показателем производительности труда и другими анализируемыми показателями была построена многофакторная регрессионная модель, аналитические данные которой представлены в *табл. 1*.

Обобщая результаты выполнения процедур верификации ранее проведенного выбора состава показателей, можно сделать вывод о возможности их использования для проведения диагностического анализа проектируемых инновационных сетевых структур.

Согласно ранее сформулированной логике проведения исследования все восемь анализируемых показателей были объединены в две основные группы. Первая группа показателей предназначена для проведения оценки склонности организаций контрольной выборки к повышению эффективности производства (СПП – склонность к повышению эффективности производства), отражая их предрасположенность прежде всего к производственной специализации. В состав этой группы ранее были включены такие показатели, как производительность труда, размер фирмы, фондоотдача, фондовооруженность и рентабельность оборотного капитала.

Во вторую группу вошли показатели, характеризующие склонность организаций контрольной выборки к повышению эффективности инновационной деятельности (СПИН – склонность к повышению эффективности инновационной деятельности) и, соответственно, раскрывающие их предрасположенность преимущественно к инновационной специализации. Во второй группе оказались показатели интенсивности НИОКР, абсорбционной способности, организационной инерции и размера фирмы.

На следующем этапе выполнения исследования была проведена оценка вклада различных показателей в инновационную специализацию (СПИН) организаций контрольной выборки. Для этого был проведен поиск ортогональных проекций, характеризующихся наибольшим рассеиванием значений анализируемых показателей. При этом было установлено, что из восьми проекций наиболее емкий вклад показателей в инновационную специализацию вносится в контуре IV и VI проекций (*рис. 2*). Представленная на рисунке гистограмма содержит данные по тем четырем показателям из восьми, вклад которых в инновационную специализацию оказался наиболее существенным. Пунктирная линия характеризует среднюю величину вклада показателей. Превышение значения вклада показателя уровня этой линии характеризует его более существенное значение для анализа склонности предприятия к инновационной деятельности.

Аналогичная гистограмма была построена для учета вклада анализируемых показателей в склонность предприятий контрольной выборки в их производственную специализацию (*рис. 3*). При этом особо следует обратить

внимание на то, что аналитические процедуры как по СПИН, так и по СПП проводились с использованием сразу всех восьми, а не только четырех групповых показателей. Это было сделано в целях повышения точности проводимых расчетов, которые в такой методической постановке способны учитывать влияние еще и внешних по отношению к каждой группе показателей.

Графическая интерпретация результатов выполненных расчетов свидетельствует о том, что определяющий вклад в формирование СПИН вносят показатели абсорбционной способности и организационной инерции. В отношении СПП, напротив, наблюдается доминирование таких показателей, как производительность труда и фондовооруженность.

Детализация комплекса выполненных аналитических процедур, представленная на *рис. 4*, во-первых, раскрывает положение организаций контрольной выборки в пространстве двух главных компонент, а, во-вторых, характеризует векторный формат позиционирования показателей СПИН. Размер и цвет маркеров, привязанных на *рис. 4а* к каждому из анализируемых предприятий контрольной выборки, показывает глубину их предрасположенности к преимущественной специализации в инновационной деятельности: чем больше маркер и чем более насыщенный цвет он имеет, тем большим значением СПИН отличается соответствующее предприятие. В свою очередь *рис. 4б*, представленный в формате фактор-карты, не только демонстрирует величину вклада каждого из анализируемых показателей в СПИН, но и раскрывает характер взаимосвязи между ними.

Анализ представленных на *рис. 4б* данных позволяет выявить следующие закономерности:

- предприятия, расположившиеся в границах первого квадранта, характеризуются относительно высокими значениями абсорбционной способности и размера фирмы;
- предприятия, находящиеся в контуре второго квадранта, отличаются высокими значениями показателя размера фирмы и показателя организационной инерции;
- для предприятий, представленных в третьем квадранте, достаточно высокое значение характерно только для одного показателя организационной инерции;
- четвертый квадрант содержит предприятия, характеризующиеся существенным вкладом таких показателей, как интенсивность НИОКР и абсорбционная способность.

Расстояние между указателями векторов показателей и начальной точкой их отсчета характеризует качество этих показателей. На *рис. 4б* видно, что длины векторов показателей абсорбционной способности, интенсивности НИОКР, организационной инерции и размера фирмы являются наибольшими по отношению к векторам

остальных показателей. Это подтверждает правильность ранее сделанного выбора их в качестве наиболее существенных при проведении комплекса выполненных исследований.

Аналогично фактор-карте вклада различных показателей в результаты оценки инновационной специализации (СПИН) такая же фактор карта была построена для показателей производственной специализации (СПП) (рис. 5).

В соответствии с ожиданиями, сопоставление результатов вклада различных показателей в итоговые оценки по предрасположенности к инновационной и производственной специализациям показало, что ряд организаций контрольной выборки характеризуется одновременной представленностью в отношении как СПИН, так и СПП (рис. 6).

Чтобы закрепить за каждой организацией контрольной выборки ее конкретную позицию в координатах факторов влияния СПИН и СПП, было проведено ранжирование вклада каждой из них в общей дисперсии. При этом было установлено, что проявление СПИН характерно для 29 организаций (72,5% от общего количества организаций контрольной выборки). Проявление СПП характерно для 11 организаций (11% от общего количества предприятий контрольной выборки). Как результат, сетевая структура, состав которой представлен указанными организациями, с полным основанием может претендовать на статус инновационной. Сбалансированность структуры участников такого сетевого взаимодействия позволяет достаточно позитивно оценивать перспективы ее формирования и дальнейшего развития.

В целях более наглядной интерпретации сделанных выводов был построен биplot двухфакторного отображения многомерных данных для показателей контрольной выборки организаций (рис. 7). В левой части рисунка представлена дислокация организаций контрольной выборки по осям координат главной компоненты 4 и главной компоненты 2. Организации, отнесенные к категории СПИН, сконцентрированы в горизонтально расположенном эллиптическом облаке. Вертикальное облако объединяет организации, отнесенные к категории СПП. В правой части графика представлена фактор-карта, также построенная в координатах четвертой и второй главных компонент.

Обобщая результаты проведения данного этапа исследования, можно сделать следующие основные выводы.

Во-первых, был разработан концептуальный подход к выбору участников экспортоориентированной инновационной сети, базирующийся на динамической дифференциации их состава в зависимости от предрасположенности к осуществлению либо инновационной, либо производственной деятельности. Логикой подхода предусмотрены такие этапы работ, как формирование состава

показателей для проведения диагностического анализа проектируемых инновационных сетевых структур; построение контрольной выборки предприятий со структурированным представлением финансово-экономической модели, раскрывающей профиль инновационно-производственной экосистемы; исследование предрасположенности контрольного набора организаций к производственной и инновационной специализациям; разработка и практическая реализация диагностической модели инновационной сетевой структуры через процессы контролируемого обучения на основе алгоритмов машинного обучения с техникой определения апостериорной вероятности принадлежности векторов состояния к установленным формам специализации.

Во-вторых, была проведена практическая реализация разработанного концептуального подхода, базирующаяся на данных сферы деятельности по созданию интеллектуальных транспортных систем. В результате предложена и верифицирована структура участников сетевого взаимодействия, каждый из которых был проанализирован на предмет его предрасположенности к специализации в инновационной и производственной деятельности. При этом установлено, что сетевая структура, состав которой представлен указанными предприятиями, с полным основанием способна претендовать на статус инновационной.

Таблица 1

Аналитические данные многофакторной регрессионной модели для показателей, раскрывающих производственную и инновационную специализации контрольной выборки организаций

Table 1

Analytical data of the multivariate regression model for indicators that reveal the production and innovation specialization of the control sample of organizations

Показатель	Коэффициент	Стандартное отклонение	t-значение	P (> t)
Производительность труда	6,831e+03	1,795e+03	3,805	0,000604
Организационная инерция	-1,895e+00	3,313e+00	-0,572	0,571407
Рентабельность оборотного капитала	1,41e+03	1,9e+03	0,743	0,463185
Интенсивность НИОКР	-9,043e+03	1,493e+04	-0,606	0,549074
Размер фирмы	-1,651e+03	5,854e+02	-2,82	0,008175
Абсорбционная способность	-1,723e+01	1,28e+01	-1,346	0,187603
Фондоотдача	-2,601e-01	1,565e-01	-1,661	0,106417
Фондовооруженность	7,184e-02	7,291e-03	9,854	3,24e-11

Источник: авторская разработка

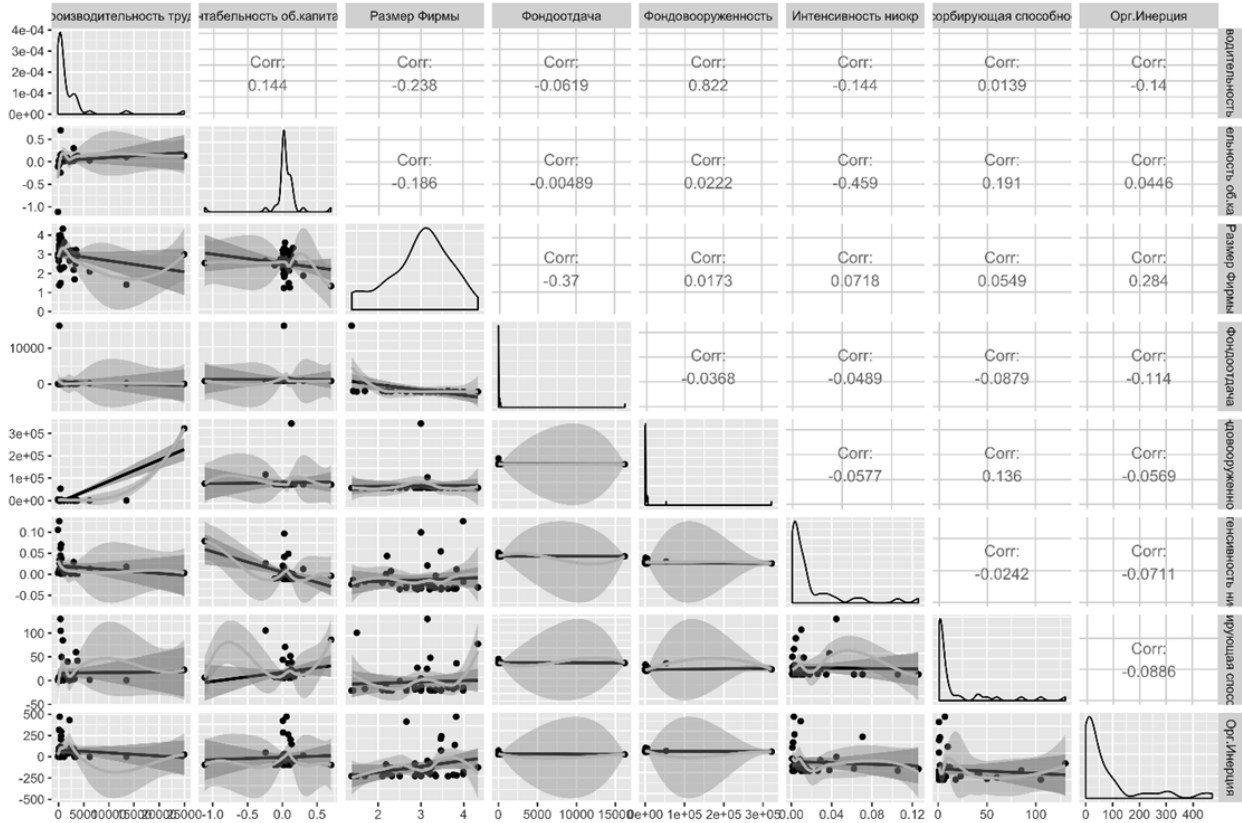
Source: Authoring

Рисунок 1

Корреляционная матрица показателей, раскрывающих производственную и инновационную специализации контрольной выборки организаций

Figure 1

Correlation matrix of indicators revealing the production and innovation specialization of the control sample of organizations



Источник: авторская разработка

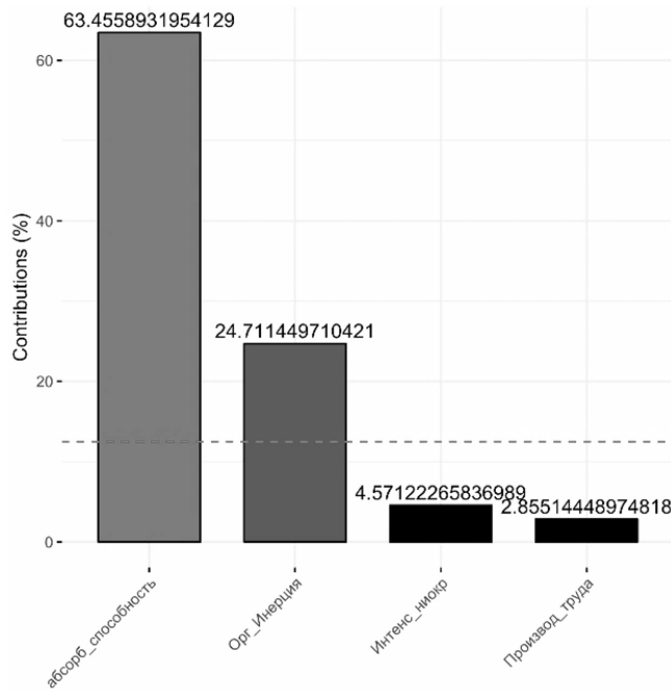
Source: Authoring

Рисунок 2

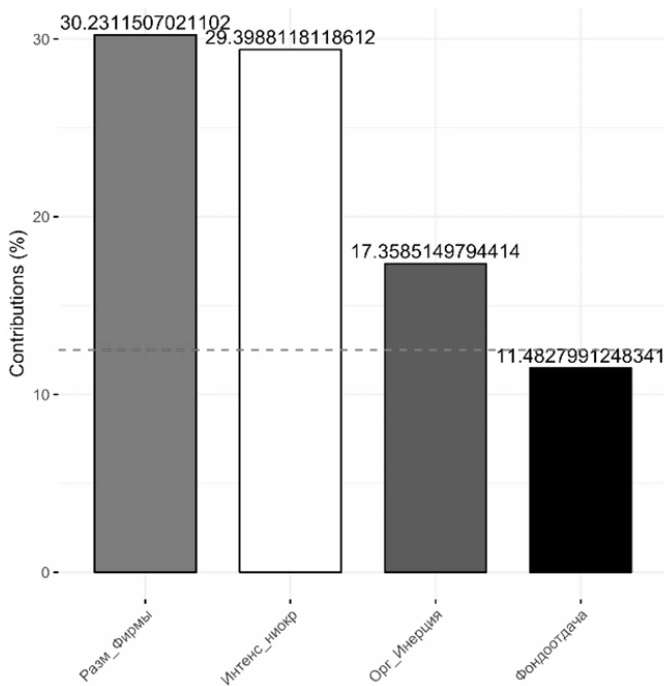
Вклад различных показателей в инновационную специализацию (СПИН) предприятий контрольной выборки: *a* – значимость показателей в IV проекции; *b* – значимость показателей в VI проекции

Figure 2

Contribution of various indicators to innovation specialization (SPIN) of enterprises in the control sample: *a* – the significance of indicators in the IV projection; *b* – the significance of indicators in VI projection



a



b

Источник: авторская разработка

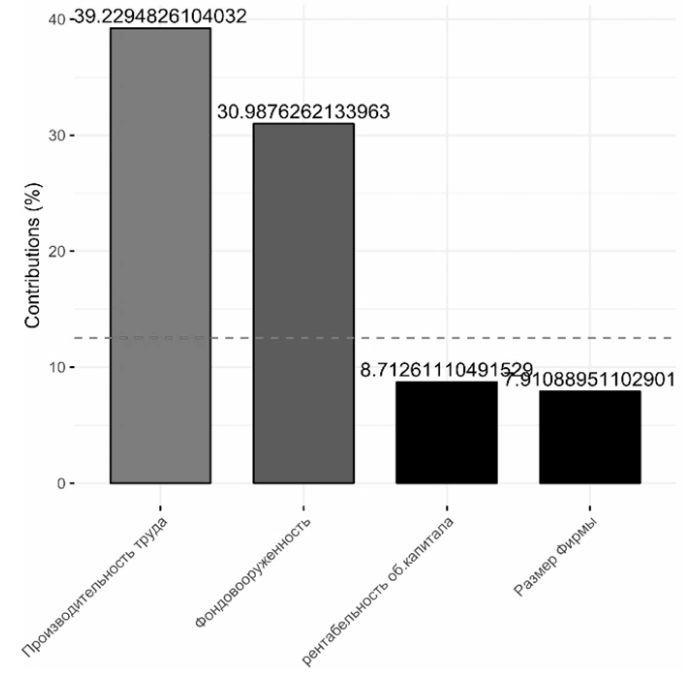
Source: Authoring

Рисунок 3

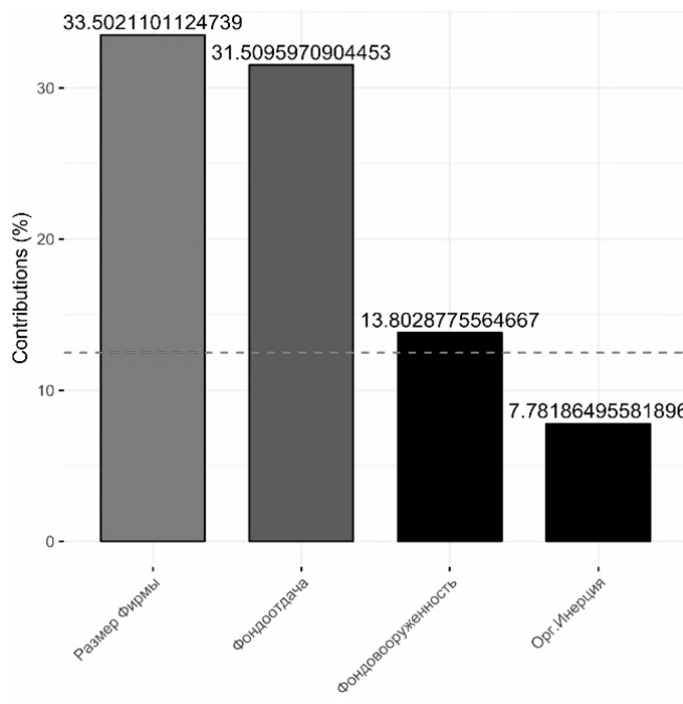
Вклад различных показателей в производственную специализацию (СПП) предприятий контрольной выборки: *a* – значимость показателей в I проекции; *b* – значимость показателей во II проекции

Figure 3

Contribution of various indicators to the production specialization (SPP) of enterprises in the control sample: *a* – the significance of indicators in the I projection; *b* – the significance of indicators in the II projection



a



b

Источник: авторская разработка

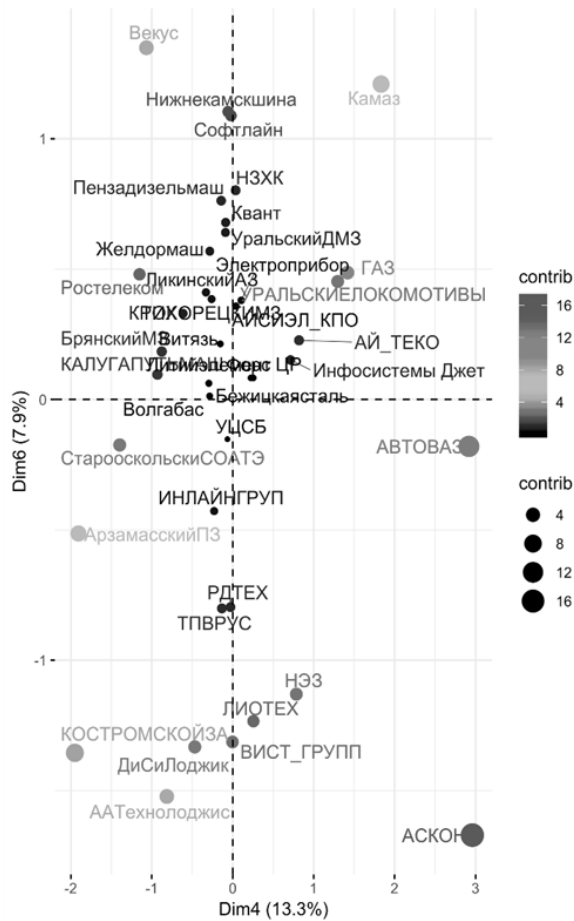
Source: Authoring

Рисунок 4

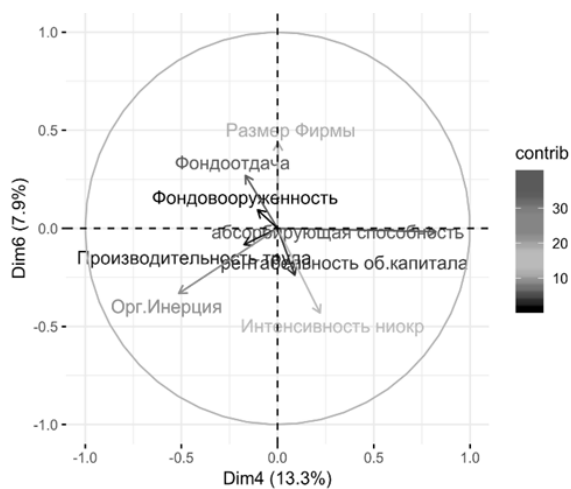
Фактор-карта вклада различных показателей в результаты оценки инновационной специализации (СПИН) контрольной выборки предприятий: а – по предприятиям; б – по показателям

Figure 4

A factor-map of the contribution of various indicators to the results of the assessment of innovative specialization (SPIN) of the control sample of enterprises: a – by enterprise; b – by metric



a



b

Источник: авторская разработка

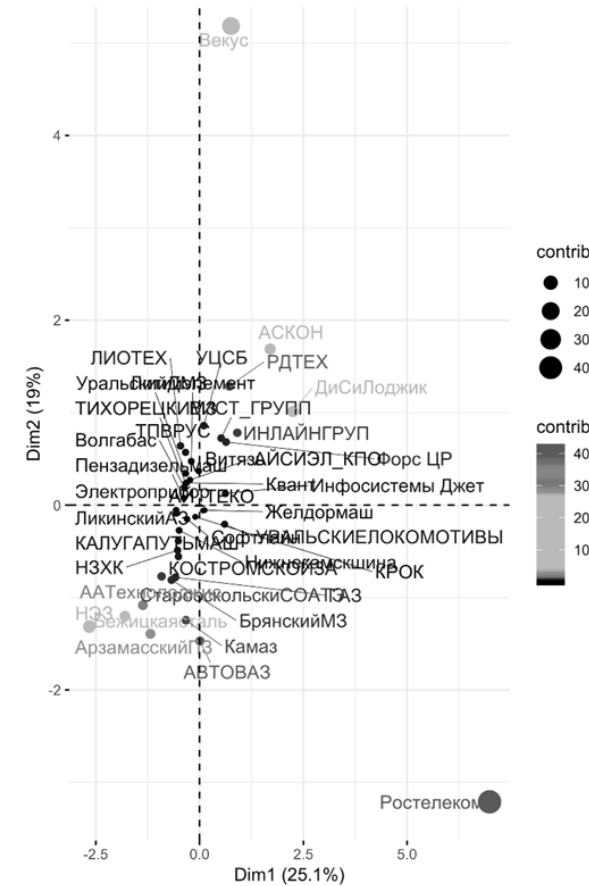
Source: Authoring

Рисунок 5

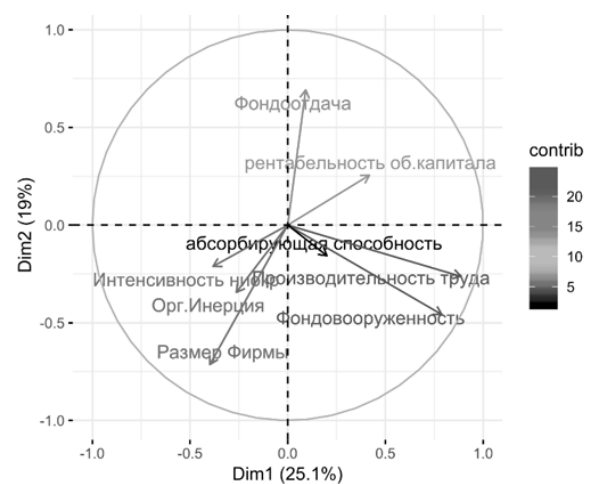
Фактор-карта вклада различных показателей в результаты оценки производственной специализации (СПП) контрольной выборки организаций: *a* – по предприятиям; *b* – по показателям

Figure 5

A factor map of the contribution of various indicators to the results of the assessment of production specialization (SPP) of the control sample of organizations: *a* – by enterprise; *b* – by metric



a



b

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 6

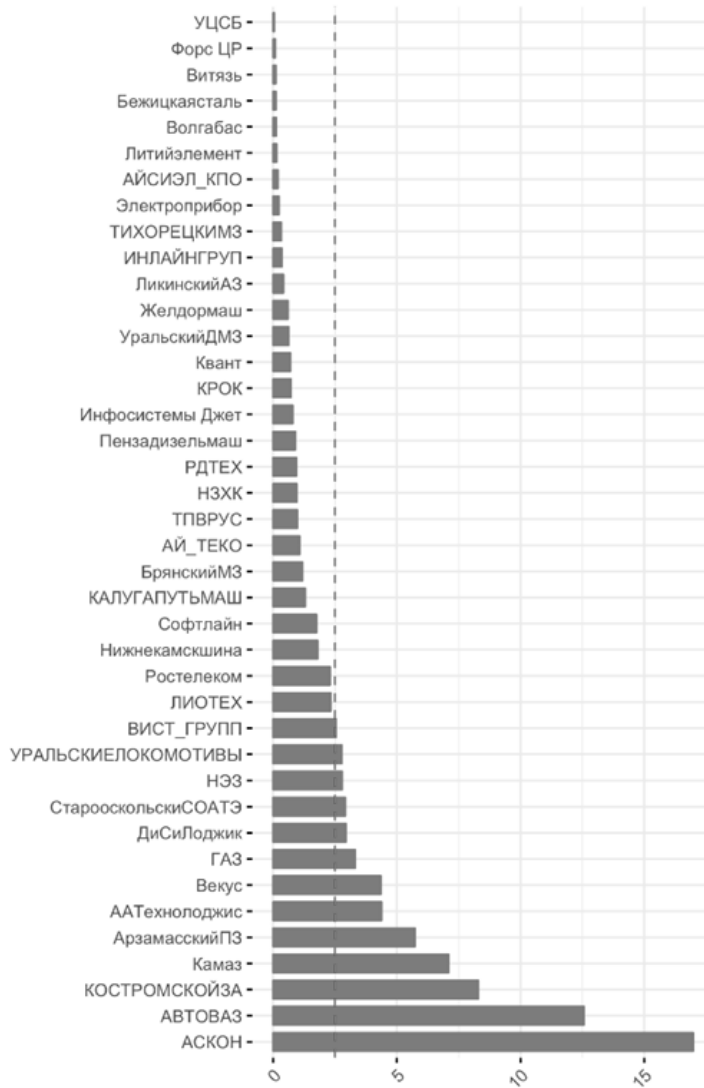
Распределение предприятий контрольной выборки по принадлежности к факторам влияния СПП и СПИН: *a* – вклад переменных в фактор СПП; *b* – вклад переменных в фактор СПИН

Figure 6

Distribution of enterprises in the control sample by belonging to the factors of influence of SPP and SPIN: *a* – the contribution of variables to the SPP factor; *b* – the contribution of variables to the SPIN factor



a



b

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

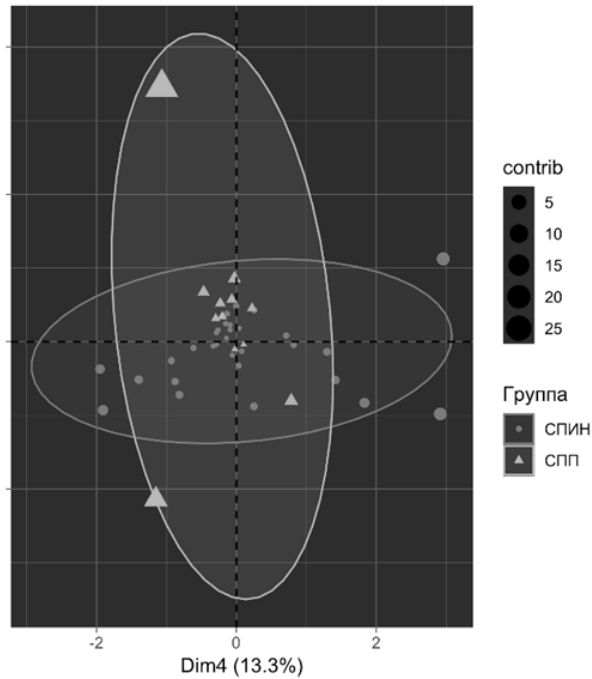
Рисунок 7

Биплот двухфакторного отображения многомерных данных для показателей контрольной выборки организаций: a – individuals PCA; b – PCA biplot

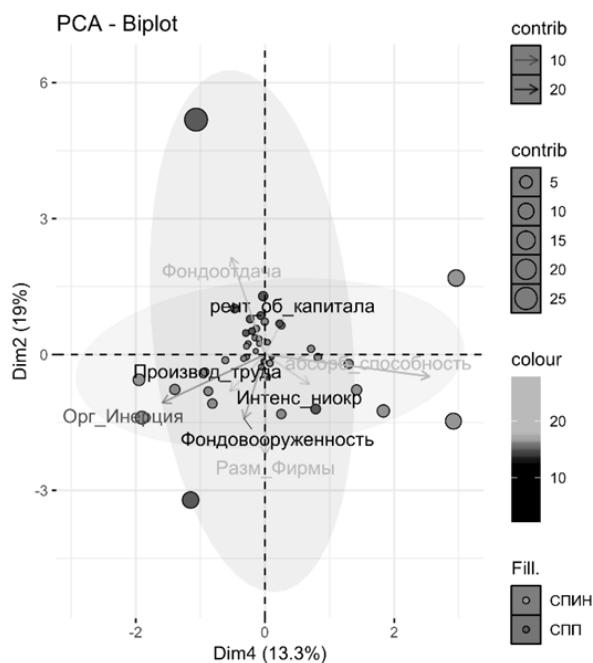
Figure 7

A biplot of two-factor display of multivariate data for indicators of a control sample of organizations: a – PCA individuals; b – PCA biplot

Individuals - PCA



a



b

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. *Маханько Л.С.* Анализ факторов развития экспортного потенциала организаций // *Экономический анализ: теория и практика*. 2020. Т. 19. Вып. 7. С. 1315–1335. URL: <https://doi.org/10.24891/ea.19.7.1315>
2. *Олейник С.П.* Структурно-функциональная модель внешнеторговой деятельности компании в контексте системной парадигмы экономики // *Экономический анализ: теория и практика*. 2019. Т. 18. Вып. 8. С. 1543–1564. URL: <https://doi.org/10.24891/ea.18.8.1543>
3. *Keesing D.B.* Outward-Looking Policies and Economic Development. *The Economic Journal*, 1967, vol. 77, iss. 306, pp. 303–320. URL: <https://doi.org/10.2307/2229306>
4. *Клочков В.В., Байбакова Е.Ю.* Анализ взаимодействия поставщиков и заказчиков продукции высоких технологий в сетевых структурах // *Экономический анализ: теория и практика*. 2013. № 43. С. 26–39. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vzaimodeystviya-postavschikov-i-zakazchikov-produktsii-vysokih-tehnologiy-v-setevyh-strukturah>
5. *Fredberg T.* Real Options for Innovation Management. *International Journal of Technology Management*, 2007, vol. 39, iss. 1-2, pp. 72–85. URL: <https://doi.org/10.1504/IJTM.2007.013441>
6. *Садриев А.Р., Лукишина Л.В., Ма"руфи М.* Взаимосвязь изобретательской активности и структуры национального экспорта // *Экономика и управление*. 2020. Т. 26. № 4. С. 366–372. URL: <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-4-366-372>
7. *Gomes-Casseres B., Hagedoorn J., Jaffe A.B.* Do Alliances Promote Knowledge Flows? *Journal of Financial Economics*, 2006, vol. 80, iss. 1, pp. 5–33. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.08.011>
8. *Садриев А.Р., Ма"руфи М., Камаев Б.Н.* Сетевая кооперация при создании новых технологических разработок // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2020. № 6. С. 78–86. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/setevaya-kooperatsiya-pri-sozdanii-novyh-tehnologicheskikh-razrabotok>
9. *Kanter R.M.* Innovation: The Classic Traps. *Harvard Business Review*, 2006, vol. 84, iss. 11, pp. 73–83. URL: <https://hbr.org/2006/11/innovation-the-classic-traps>
10. *Ермолаев К.А., Кузьмин М.С.* Влияние экспорта на состояние национальных экономик и изменение их положения в мировом конкурентном пространстве // *Экономический анализ: теория и практика*. 2020. Т. 19. Вып. 11. С. 2050–2067. URL: <https://doi.org/10.24891/ea.19.11.2050>
11. *Knudsen M.P., Mortensen T.B.* Some Immediate-But Negative-Effects of Openness on Product Development Performance. *Technovation*, 2011, vol. 31, iss. 1, pp. 54–64. URL: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2010.07.002>

12. *Watson A., Findlay C., Chen Chunlai.* The Growth of Rural Industry: The Impact of Fiscal Contracting. In: *The Third Revolution in the Chinese Countryside*. Cambridge, Cambridge University Press, 1996, pp. 273–288.
URL: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511559853.021>
13. *Kravis I.B.* Trade as a Handmaiden of Growth: Similarities Between the Nineteenth and Twentieth Centuries. *The Economic Journal*, 1970, vol. 80, iss. 320, pp. 850–872.
URL: <https://doi.org/10.2307/2229902>
14. *Marshall A.* Principles of Economics. London, Macmillan, 1920, 627 p.
URL: <https://archive.org/details/principlesecono00marsgoog>
15. *Третьяк О.А., Румянцева М.Н.* Сетевые формы межфирменной кооперации: подходы к объяснению феномена // *Российский журнал менеджмента*. 2003. Т. 1. № 2. С. 25–50. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/setevye-formy-mezhfirmennoy-kooperatsii-podhody-k-obyasneniyu-fenomena>
16. *Hannan M.T., Freeman J.* The Population Ecology of Organizations. *American Journal of Sociology*, 1977, vol. 82, iss. 5, pp. 929–964.
URL: <https://doi.org/10.1086/226424>
17. *Schumpeter J.A.* Capitalism, Socialism and Democracy. London, Routledge, 2010.
URL: <https://eet.pixel-online.org/files/etranslation/original/Schumpeter,%20Capitalism,%20Socialism%20and%20Democracy.pdf>
18. *Большаков А.В.* Генезис и структура деловых сетей в контексте теории постиндустриальной экономики // *Экономический анализ: теория и практика*. 2012. № 10. С. 35–40. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/genezis-i-struktura-delovyh-setey-v-kontekste-teorii-postindustrialnoy-ekonomiki>
19. *Etzkowitz H., Leydsdorff L.* The Dynamics of Innovation: From National System and "Mode 2" to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, 2000, vol. 29, iss. 2, pp. 109–123.
URL: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
20. *Шерер Ф., Росс Д.* Структура отраслевых рынков. М.: ИНФРА-М, 1997. 698 с.
URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001785219>

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

BUILDING THE EXPORT-ORIENTED INNOVATION NETWORK IN HIGH-TECH INDUSTRY

Maksud MA "RUFU

Kazan (Volga Region) Federal University (KFU),
Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation
mmarufi@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6285-236X>

Article history:

Article No. 307/2021
Received 24 May 2021
Received in revised form
1 June 2021
Accepted 10 June 2021
Available online
29 June 2021

JEL classification: F10,
L62, O24, O30

Keywords: export flow,
export network, innovative
specialization, product
specialization, intelligent
vehicle

Abstract

Subject. The article addresses the process of forming the composition of participants in the export-oriented innovation network.

Objectives. I focus on developing and testing a conceptual approach to the formation of an export-oriented innovation network in the field of high technologies.

Methods. The study rests on the works by A. Marshall on centripetal and centrifugal forces that arise in the environment of interaction between various economic actors. I also use methods of multivariate statistical analysis and stochastic modeling of factor systems. The data of the World Trade Organization, the World Bank, and the official websites of organizations in the field of creating intelligent transport systems serve as the information basis for analytical procedures.

Results. I developed a conceptual approach to the selection of participants in the export-oriented innovation network, based on the dynamic differentiation of their composition, depending on the propensity to carry out either innovation or production activities. I obtained the testing results of the developed approach, using the conditions of functioning of forty Russian enterprises and organizations involved in the creation of intelligent vehicles.

Conclusions. The testing results confirmed the hypothesis about the differentiation of the composition of participants in the innovation network based on the aptitude for either innovative or production activities, and demonstrated the possibility of using the developed approach in relation to solving the problems of designing export-oriented network structures with different industry and technological specializations.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2021

Please cite this article as: Ma"rufi M. Building the Export-Oriented Innovation Network in High-Tech Industry. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2021, vol. 20, iss. 6, pp. 1127–1150.
<https://doi.org/10.24891/ea.20.6.1127>

Acknowledgments

The study was supported by the Russian Foundation for Basic Research (RFBR), project № 20-310-70023.

References

1. Makhan'ko L.S. [Analyzing the factors of organizations' export potential development]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2020, vol. 19, iss. 7, pp. 1315–1335. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.24891/ea.19.7.1315>
2. Oleinik S.P. [A structural-functional model of company's foreign trade activity in the context of the system paradigm of the economy]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2019, vol. 18, iss. 8, pp. 1543–1564. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/ea.18.8.1543>
3. Keesing D.B. Outward-looking policies and economic development. *The Economic Journal*, 1967, vol. 77, iss. 306, pp. 303–320. URL: <https://doi.org/10.2307/2229306>
4. Klochkov V.V., Baibakova E.Yu. [Analysis of interaction of suppliers and customers of high-tech products in network structures]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2013, no. 43, pp. 26–39.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vzaimodeystviya-postavschikov-i-zakazchikov-produktsii-vysokih-tehnologiy-v-setevyh-strukturah> (In Russ.)
5. Fredberg T. Real Options for Innovation Management. *International Journal of Technology Management*, 2007, vol. 39, iss. 1-2, pp. 72–85.
URL: <https://doi.org/10.1504/IJTM.2007.013441>
6. Sadriev A.R., Lukishina L.V., Ma"rufi M. [The Relationship between Inventive Activity and National Export Structure]. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*, 2020, vol. 26, no. 4, pp. 366–372. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-4-366-372>
7. Gomes-Casseres B., Hagedoorn J., Jaffe A.B. Do Alliances Promote Knowledge Flows? *Journal of Financial Economics*, 2006, vol. 80, iss. 1, pp. 5–33.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.08.011>
8. Sadriev A.R., Ma"rufi M., Kamaev B.N. [Network cooperation in the creation of new technological developments]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta = Bulletin of Saint-Petersburg State University of Economics*, 2020, no. 6, pp. 78–86. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/setevaya-kooperatsiya-pri-sozdanii-novyh-tehnologicheskikh-razrabotok> (In Russ.)
9. Kanter R.M. Innovation: The Classic Traps. *Harvard Business Review*, 2006, vol. 84, iss. 11, pp. 73–83. URL: <https://hbr.org/2006/11/innovation-the-classic-traps>
10. Ermolaev K.A., Kuz'min M.S. [The impact of exports on the national economies' condition and changes in their status at the global competitiveness level]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*,

- 2020, vol. 19, iss. 11, pp. 2050–2067. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.24891/ea.19.11.2050>
11. Knudsen M.P., Mortensen T.B. Some Immediate-But Negative-Effects of Openness on Product Development Performance. *Technovation*, 2011, vol. 31, iss. 1, pp. 54–64.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2010.07.002>
12. Watson A., Findlay C., Chen Chunlai. The Growth of Rural Industry: The Impact of Fiscal Contracting. In: *The Third Revolution in the Chinese Countryside*. Cambridge, Cambridge University Press, 1996, pp. 273–288.
URL: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511559853.021>
13. Kravis I.B. Trade as a Handmaiden of Growth: Similarities Between the Nineteenth and Twentieth Centuries. *The Economic Journal*, 1970, vol. 80, iss. 320, pp. 850–872.
URL: <https://doi.org/10.2307/2229902>
14. Marshall A. *Principles of Economics*. London, Macmillan, 1920, 627 p.
URL: <https://archive.org/details/principlesecono00marsgoog>
15. Tret'yak O.A., Rumyantseva M.N. [Network Forms of Inter-firm Cooperation: Approaches to Explanation of the Phenomenon]. *Rossiiskii zhurnal menedzhmenta* = *Russian Management Journal*, 2003, vol. 1, no. 2, pp. 25–50.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/setevye-formy-mezhfirменноy-kooperatsii-podhody-k-obyasneniyu-fenomena> (In Russ.)
16. Hannan M.T., Freeman J. The Population Ecology of Organizations. *American Journal of Sociology*, 1977, vol. 82, iss. 5, pp. 929–964. URL: <https://doi.org/10.1086/226424>
17. Schumpeter J.A. *Capitalism, Socialism and Democracy*. London, Routledge, 2010.
URL: <https://eet.pixel-online.org/files/etranslation/original/Schumpeter,%20Capitalism,%20Socialism%20and%20Democracy.pdf>
18. Bol'shakov A.V. [Genesis and structure of business networks in the context of the theory of the post-industrial economy]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika* = *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2012, no. 10, pp. 35–40.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/genezis-i-struktura-delovyh-setey-v-kontekste-teorii-postindustrialnoy-ekonomiki> (In Russ.)
19. Etzkovitz H., Leydcsdorff L. The Dynamics of Innovation: From National System and "Mode 2" to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, 2000, vol. 29, iss. 2, pp. 109–123.
URL: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
20. Scherer F., Ross D. *Struktura otraslevykh rynkov* [Industry Market Structure and Economic Performance]. Moscow, INFRA-M Publ., 1997, 698 p.
URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001785219>

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.