

ФРОЛОВ Александр Сергеевич

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:
ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД**

Специальность: 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами –
промышленность)»

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва – 2018

Работа выполнена в Лаборатории анализа и прогнозирования макроэкономических процессов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук

Научный руководитель: кандидат экономических наук
Белоусов Дмитрий Рэмович

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор, старший научный сотрудник Института менеджмента инноваций НИУ «Высшая школа экономики»
Ляпина Светлана Юрьевна

доктор экономических наук, директор департамента Стратегии и методологии управления созданием научно-технического задела ФГБУ «Национальный исследовательский центр «Институт имени Н.Е. Жуковского»
Клочков Владислав Валерьевич

Ведущая организация: **ФГБУН Центральный экономико-математический институт РАН**

Защита состоится 20 февраля 2019 года в 15.00 часов на заседании диссертационного совета Д 002.061.01 при ФГБУН Институте народнохозяйственного прогнозирования РАН по адресу: 117418, Москва, Нахимовский проспект, 47, ауд. 520.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБУН Института народнохозяйственного прогнозирования РАН (www.ecfor.ru).

Автореферат разослан « » 2019 года.

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 002.061.01
кандидат экономических наук, доцент

И.Н. Долгова

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Научно-технологическое развитие в настоящее время является одним из ключевых факторов роста конкурентоспособности национальных экономик. Правительства различных стран все активнее стремятся стимулировать не только процессы научно-технического и технологического развития (НТР), но и формировать условия для интеграции результатов научно-технической деятельности в производственные системы своих стран, обеспечивая их технологическое и экономическое развитие. При этом вопросы выстраивания эффективной государственной поддержки технико-экономического развития (ГПТЭР) приобретают особую актуальность как для экономически развитых стран, так и для стран с развивающейся экономикой:

- развивающиеся страны, несмотря на принятия мер по стимулированию НТР и попытки использовать передовой опыт развитых стран, часто испытывают существенные затруднения при создании новых технологических бизнесов, успешно конкурирующих не только на национальном, но и на мировом уровне, что отмечается, например, в исследованиях Б. Лундвалла, Э. Берча и др.;
- для развитых стран, по мнению ряда исследователей (К. Варвика, К. Шваба и др.), вопросы поиска новых подходов к государственной поддержке интеграции результатов НТР в национальную экономику приобрела особую актуальность после мирового экономического кризиса 2008–2009 гг., который проявил накопившиеся изменения в условиях технологического и экономического развития в мире.

Для российской промышленности также характерны проблемы интеграции результатов НТР и обеспечение глобальной конкурентоспособности на этой основе. Попытки перенять успешный опыт государственной поддержки технологического развития, накопленный в развитых странах, оказались малорезультативными. Дополнительным негативным фактором стало введение рядом развитых стран в 2014 г. в отношении России экономических санкций (в том числе в отношении импорта новых технологий) и их ужесточение в 2017-2018 гг. Потребности в сфере импортозамещения и отставание по параметрам технологического развития России дополнительно актуализируют исследования, направленные на формирование ГПТЭР.

Таким образом, в современных условиях сформировалась явно выраженная и не удовлетворенная в полной мере существующей теоретической базой потребность в выработке рекомендаций по адаптации ГПТЭР как к различным условиям технико-экономического развития в разных типах стран, так и к изменениям данных условий в одной и той же стране с течением времени.

Степень разработанности темы исследования. Влияние научно-технологического развития на конкурентоспособность национальных экономик, а также проблемы технологического развития в развивающихся странах изучаются в теоретических работах и эмпирических исследованиях Г. Ицковича, Б. Лундвалла, Р. Нельсона, К. Перес, М. Портера, Н. Розенберга, К. Фримена и др.

В последние годы отмечается появление ряда новых исследований, связанных с формированием ГПТЭР: так, К. Варвик исследует системную промышленную политику; М. Мацукатто разрабатывает модель государства-инноватора, рассматривая участие государства в создании высокотехнологичных отраслей; Ч. Весснер изучает механизмы формирования и функционирования инновационных экосистем.

В России анализ ГПТЭР представлен в работах Белоусова Д.Р., Гапоненко Н.В., Глазьева С.Ю., Голиченко О.Г., Гохберга Л.М., Данилина И.В., Дежиной И.Г., Дементьева В.Е., Дынкина А.А., Заиченко С.А., Иванова В.В., Ивановой Н.И., Ключкова В.В., Комкова Н.И., Ляпиной С.Ю., Медовникова Д.С., Мильнера Б.З., Симачева Ю.В., Соколова А.В., Супяна В.Б., Туккеля И.Л., Фролова И.Э., Яременко Ю.В., Яковца Ю.В. и др.

Тем не менее, вопросы адаптации ГПТЭР к различным условиям и факторам технико-экономического развития остаются малоисследованной областью, несмотря на ее возросшую в последнее время актуальность.

Целью диссертационной работы является разработка научно обоснованного методического подхода к выбору модели государственной поддержки технико-экономического развития в промышленности на базе экосистемной концепции как основы для определения направлений совершенствования ГПТЭР в России. Для достижения цели необходимо решение следующих **задач**:

- 1) выявление ограничений существующих концепций инновационных систем при обосновании изменений форм государственной поддержки с учетом условий технико-экономического развития;
- 2) разработка концепции методического подхода к обоснованию выбора моделей государственной поддержки в зависимости от сложившихся условий технико-экономического развития;
- 3) формирование системы критериев для выделения условий технико-экономического развития как основы определения адекватной сложившимся условиям модели ГПТЭР;
- 4) выявление причин низкой результативности ГПТЭР в России;
- 5) исходя из оценки результатов функционирования системы ГПТЭР в России обоснование рекомендаций по ее совершенствованию.

Объектом исследования является промышленность России в процессе своего технологического развития.

Предметом исследования являются модели государственной поддержки технико-экономического развития промышленности России.

Соответствие диссертации Паспорту научной специальности. Диссертационное исследование соответствует Паспорту научной специальности 08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством, область исследования 1 – Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами (Промышленность):

- п. 1.1.1 «Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности»: использован экосистемный подход для описания процессов взаимодействия предприятий в процессе технико-экономического развития промышленности;

- п. 1.1.6 «Государственное управление структурными преобразованиями в народном хозяйстве»: разработан концептуальный подход к выбору моделей государственной поддержки в зависимости от условий технико-экономического развития.

Научная новизна исследования представлена в следующих основных положениях, полученных лично автором и выносимых на защиту:

- на основе предложенного автором термина «экосистема технологических компаний» разработана концепция, которая, в отличие от существующих подходов, позволяет выявить соотношение этапа «технико-экономической волны», структуры национальной экосистемы технологических компаний и приоритетов государственной поддержки технико-экономического развития и динамику этого соотношения при изменении условий технико-экономического развития;
- в рамках разработанной системы критериев, позволяющей выделять совокупность условий технико-экономического развития, предложены оригинальные авторские критерии: 1) динамика формирования новых компаний – технологических лидеров и 2) уровень развития экосистемы технологических компаний на основе анализа данных по крупнейшим мировым компаниям по расходам на исследования и разработки;
- на примере фотоники как экосистемы технологических компаний подтверждена гипотеза о причинах низкой результативности государственной поддержки в 2006-2013 гг., заключающаяся в выборе приоритетов этой поддержки, не соответствующих этапу технико-экономической волны и уровню развития экосистемы технологических компаний.

Гипотеза диссертационного исследования состоит в существовании зависимости между результативностью моделей ГПТЭР и условиями технико-экономического развития.

Теоретической и методологической основой диссертационной работы являются:

- концепция инновационной экосистемы, в рамках которой описывается внутренняя динамика экосистемы за счет выделения гетерогенных участников экосистемы;
- концепция технико-экономических парадигм (ТЭП), раскрывающая взаимосвязанную динамику технологических и социально-экономических изменений;
- концепция «доминирующего дизайна», отражающая структурные изменения в отдельно взятой отрасли под воздействием технологического развития;
- парадигма «производственных сетей», характеризующая структурные взаимосвязи в современной промышленности.

Методологически работа базируется на структурно-функциональном анализе процессов развития, статистическом анализе данных по расходам на исследования и разработки (ИиР), по динамике развития сектора информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и др. В работе используются данные ОЭСР, Всемирного банка, Росстата, ЕС и другие статистические материалы.

Теоретическая значимость исследования:

1) введены в использование термины «экосистема технологических компаний» (ЭТК) и «технико-экономическая волна» (ТЭВ) и описаны их взаимосвязи с ранее сложившейся системой терминов;

2) на основе экосистемного подхода сформировано теоретическое описание взаимосвязи этапа ТЭВ, структуры национальной ЭТК и приоритетов ГПТЭР.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке системы критериев для оценки текущих условий развития ЭТК, а также схемы выбора моделей ГПТЭР, которые ориентированы на использование при разработке стратегических документов в области научно-технического, инновационного и промышленно-технологического развития, а также служат основой для рекомендаций по совершенствованию ГПТЭР для России. Также практической значимостью обладает микроуровневое исследование предприятий, работающих в области фотоники в России, позволяющее провести детальный анализ проблем технологического развития в ранее крайне слабо исследованной области.

Апробация результатов исследования. Результаты диссертационного исследования были представлены и прошли публичное обсуждение на XVIII Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества (Москва, ВШЭ, 11-14 апреля 2017 г.); международной конференции STGlobal: Inspire

Research, Foster Understanding (Вашингтон, 10-11 апреля 2015 г.); XV Апрельской международной научной конференции «Модернизация экономики и общества» (Москва, ВШЭ, 1-4 апреля 2014 г.); Втором Российском экономическом конгрессе (Суздаль, 18-22 февраля 2013 г.) и других 5 всероссийских и региональных конференциях. Результаты исследований представлены в 17 публикациях, в том числе в 10 статьях в журналах, рекомендованных ВАК (личный вклад – 4,8 п. л.).

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы из 166 наименования. Диссертация содержит 166 страниц основного текста и библиографии, 15 таблиц и 16 рисунков.

Согласно логике изложения материала была сформирована следующая структура работы:

Введение

Глава 1. Теоретические подходы к формированию государственной поддержки технико-экономического развития в промышленности

- 1.1 Анализ теоретических основ государственной инновационной политики
- 1.2 Анализ концепции инновационной экосистемы
- 1.3 Разработка методического подхода к формированию государственной поддержки в различных условиях технико-экономического развития в промышленности

Глава 2. Методические подходы к оценке существующих условий технико-экономического развития в промышленности

- 2.1 Выявление возможных направлений использования существующих методических подходов к оценке технико-экономического развития в промышленности
- 2.2 Разработка системы критериев, описывающих условия технико-экономического развития: этап технико-экономической волны
- 2.3 Разработка системы критериев, описывающих условия технико-экономического развития: тип страны в зависимости от структуры экосистемы технологических компаний

Глава 3. Государственная поддержка технико-экономического развития в России: предложения по корректировке на основе экосистемного подхода

- 3.1 Анализ эволюции и результатов государственной поддержки технико-экономического развития в России в 1991-2016 гг.
- 3.2 Выявление основных проблем технико-экономического развития в промышленности России на примере фотоники
- 3.3 Предложения по совершенствованию государственной поддержки технико-экономического развития в России

Заключение

Список использованной литературы

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. На основе предложенного автором термина «экосистема технологических компаний» разработана концепция, которая в отличие от существующих подходов позволяет выявить соотношение этапа «технико-экономической волны», структуры национальной экосистемы технологических компаний и приоритетов государственной поддержки технико-экономического развития и динамику этого соотношения при изменении условий технико-экономического развития

Для операционализации разработанного методического подхода введем новое понятие «государственная поддержка технико-экономического развития».

Под технико-экономическим развитием в данном исследовании понимается взаимосвязанный процесс совершенствования техники и технологий, используемых при производстве добавленной стоимости, приводящий к росту показателей экономической эффективности компаний.

Под государственной поддержкой технико-экономического развития понимается система инструментов (государственные программы, профильная нормативная база и др.) и институтов развития в области государственного управления, функционирующая на основе общей логики реализации приоритетов технико-экономического развития.

Под моделью ГПТЭР понимается логическая схема реализации набора приоритетов технико-экономического развития. Выбор модели ГПТЭР определяется выбором приоритетов технико-экономического развития.

В научной и профессиональной среде более часто используются понятия «государственная инновационная политика» или исследуется инновационный контекст в целом, тогда как в данной диссертации акцент сделан на технико-экономических аспектах развития, что обусловлено необходимостью сфокусировать анализ на взаимодействии между различными типами промышленных предприятий в процессе технико-экономического развития.

На основе анализа наиболее распространенных концепций, описывающих процессы инновационного развития (концепция национальных инновационных систем (НИС), тройной спирали, открытых инноваций, технологических укладов, технико-экономических парадигм и др.), были выделены ключевые ограничения их использования для адаптации ГПТЭР к различным условиям технико-экономического развития. Эти ограничения, как правило, были связаны со слабой проработанностью ключевых элементов концепций:

- 1) понятийного аппарата для исследования внутренних процессов развития инновационных систем в динамике (в своем критическом исследовании Б. Лундваль, в

частности, отмечал, что существующая теоретическая база позволяет изучать НИС ex-post, но не ex-ante);

- 2) механизма взаимосвязей между технико-экономическим развитием, изменением форм взаимодействия между различными типами компаний и ГПТЭР.

Экосистемный подход как инструмент анализа, использованный в диссертации, позволяет в основном преодолеть данные ограничения.

Одним из ключевых положений экосистемного подхода в отличие от концепции НИС является введение в явном виде гетерогенности участников процесса развития по степени их значимости. При этом описание развития экосистемы строится исходя из внутренней динамики различных участников, а не только в зависимости от внешних факторов. Так, широкое распространение получил подход, в рамках которого в экосистеме выделяются ключевые и нишевые участники и исследуется процесс их взаимного развития.

Для разработки методического подхода вводится новое понятие «экосистема технологических компаний» (ЭТК), под которым понимается совокупность компаний, взаимодействующих и совместно развивающихся в ходе разработки и коммерциализации новых технологических продуктов.

Внутри ЭТК выделяются три типа компаний, взаимно дополняющих развитие друг друга (Рис. 1): 1) компании - технологические лидеры (далее – компании-лидеры)¹; 2) компании - нишевые лидеры (далее – нишевые компании)²; 3) инновационные малые и средние предприятия³ – далее МСП.

Условия технико-экономического развития включают в себя:

- 1) этап развития технико-экономической волны;
- 2) начальную структуру ЭТК.

Этап развития технико-экономической волны определяет общемировые тенденции развития технологических рынков и потенциал для развития отдельных элементов ЭТК (Табл. 1).

Под технико-экономической волной (ТЭВ) в диссертационном исследовании понимается последовательность взаимосвязанных изменений на технологическом, отраслевом и институциональном уровнях, обусловленных появлением и развитием комплекса новых базовых технологий, на основе которых обеспечивается качественный скачок социально-экономического развития.

¹ Компании, контролирующие ключевые технологические звенья цепочек добавленной стоимости и инвестирующие значительную часть выручки в ИиР для поддержания своего лидерства.

² Компании-нишевые лидеры – компании-лидеры на локальных или нишевых (мировых) высокотехнологичных рынках.

³ Инновационные малые и средние предприятия – компании, обладающие инновационным продуктом/услугой, но еще не сумевшие достичь существенных объемов продаж относительно емкости локального/нишевого рынка и не перешедшие в статус компании-нишевого лидера.



Рисунок 1 – Схема национальной ЭТК и ее взаимосвязи с другими компонентами национальной инновационной системы и ЭТК других стран

Источник: составлено автором

Как и в других схожих концепциях (технико-экономические парадигмы К. Перес, технологические уклады С.Ю. Глазьева) в диссертации сформулировано предположение о том, что динамика объема новых технологических рынков в рамках ТЭВ описывается S-образной траекторией, а их смена (вытеснение одна другой) имеет волновой (циклический) характер.

Отличительной чертой ТЭВ является упор на анализе структурных изменений внутри отраслей (с точки зрения концепции ЭТК), в то время как концепция смены технико-экономических парадигм К. Перес раскрывает взаимное влияние технологического развития на финансовые рынки, а в концепции технологических укладах С.Ю. Глазьева исследуются межотраслевые взаимосвязи в их динамике.

Таблица 1 – Описание этапов развития ТЭВ

№ этапа	Общая характеристика этапа	Ключевые процессы в ЭТК
1	Медленный рост новых технологических отраслей, высокие технологические риски и высокая стоимость продукции на фоне отсутствия доминирующего дизайна технологических продуктов.	Формирование и развитие МСП. Формирование нишевых компаний из МСП.
2	Быстрый рост совокупности новых технологических отраслей на фоне формирования доминирующих стандартов и снижения стоимости новой технологической продукции/услуг. Растущая конкуренция за лидерство на технологических рынках.	Быстрый рост компаний: от МСП до нишевых компаний (низкая конкуренция), от нишевых до компаний-лидеров (высокая конкуренция).
3	Замедление роста новых технологических отраслей на фоне снижения потенциала дальнейшего развития базовых технологий. Экспоненциальный рост затрат на переход на каждый новый технологический уровень, что снижает возможности для развития МСП и повышает роль компаний-лидеров. Зарождение новой ТЭВ.	Борьба за выживание на стагнирующих рынках между технологическими лидерами. Формирование первых МСП новой ТЭВ.

Источник: составлено автором.

Начальная структура ЭТК характеризует, с одной стороны, позицию страны в международной системе разделения труда, с другой – возможности развития ЭТК. Выделяется три типа стран с различной структурой ЭТК (Табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика различных типов стран по их роли в мировой ЭТК

Типы стран	Краткое описание
Страны-лидеры	Страны, формирующие «ядро» мирового технологического развития, в которых сосредоточено большое количество (в относительных масштабах) компаний-лидеров, доминирующих на мировых технологических рынках и обеспечивающих ресурсы для развития МСП и нишевых компаний.
Страны-потенциальные лидеры	Страны, которые или интегрированы в систему международного взаимодействия со странами-лидерами и за счет этого получают ресурсы для развития, или осуществляют высокие вложения в ИиР со стороны государства. Характерен дефицит компаний-лидеров, однако, отмечается наличие значительного количества нишевых компаний.
Догоняющие страны	Страны, находящиеся на периферии мирового технологического развития. Дефицит компаний-лидеров и нишевых компаний.

Источник: составлено автором.

После определения условий технико-экономического развития становится возможным выбор приоритетов развития ЭТК исходя из следующих факторов:

1. Приоритетный способ взаимодействия национальной и мировой ЭТК:
 - 1.1. «Защита национальной ЭТК» – выбор данного приоритета характерен для стран-потенциальных лидеров, пытающихся в условиях высокой конкуренции вырастить национальные компании-лидеры.
 - 1.2. В остальных случаях – «интеграция с мировой ЭТК», т.к. страна или уже доминирует на мировых технологических рынках или не конкурирует на уже занятых рынках.
2. Приоритетный элемент национальной ЭТК для стимулирования:
 - 2.1. МСП – выбор данного приоритета характерен для 1-го этапа ТЭВ для всех стран (определяется характеристикой этапа) и на 2-м и 3-м этапах ТЭВ для догоняющих стран (т.к. другие элементы ЭТК отсутствуют/дефицит).
 - 2.2. Нишевые компании – выбор характерен для стран-лидеров и стран-потенциальных лидеров на 2-м этапе ТЭВ, а также для стран-потенциальных лидеров на 3-м этапе ТЭВ (определяется характеристикой этапа – быстрый рост рынков и наличие соответствующего типа компаний).
 - 2.3. Компании-лидеры – выбор характерен для стран-лидеров на 3-м этапе ТЭВ (определяется спецификой этапа – замедлением роста рынков и наличием соответствующего типа компаний).

Комбинация приоритетов развития ЭТК позволяет сформировать 4 модели ГПТЭР (Табл. 3).

Таблица 3 – Соотнесение приоритетов развития ЭТК и моделей ГПТЭР и примеры инструментов соответствующей модели

Приоритеты развития ЭТК	Интеграция в мировую ЭТК	Защита национальной ЭТК
МСП	Технологический лифт: Программа SBIR (США); Фонд содействия инновациям, РВК (Россия), бизнес-инкубаторы)	X
Нишевые компании	Сетевые взаимосвязи: Технологические платформы, инновационные кластеры, консорциумы (ЕС, азиатские страны, Россия).	Выращивание компаний-лидеров: Развитие чеболей (Респ. Корея), поддержка национальных телеком-компаний (Китай), производителей электроники (Япония)
Компании-лидеры	Большие проекты: Лунный проект (США), разработка Конкорда (Франция-Великобритания)	X

Источник: составлено автором.

Логика выбора моделей ГПТЭР в зависимости от условий технико-экономического развития представлена в Табл. 4.

Таблица 4 – Логика выбора модели ГПТЭР

Тип страны	Этап ТЭВ		
	1-й этап	2-й этап	3-й этап
Страны-лидеры	Технологический лифт	Сетевые взаимосвязи	Большие проекты
Страны-потенциальные лидеры	Технологический лифт	Сетевые взаимосвязи / Выращивание компаний-лидеров	Выращивание компаний-лидеров
Догоняющие страны	Технологический лифт	Технологический лифт	Технологический лифт

Источник: составлено автором.

Таким образом, обеспечивается выбор модели ГПТЭР в зависимости от условий технико-экономического развития (Рис. 2), что и лежит в основе разработанной автором концептуальной схемы научно-методического подхода к решению данной задачи.

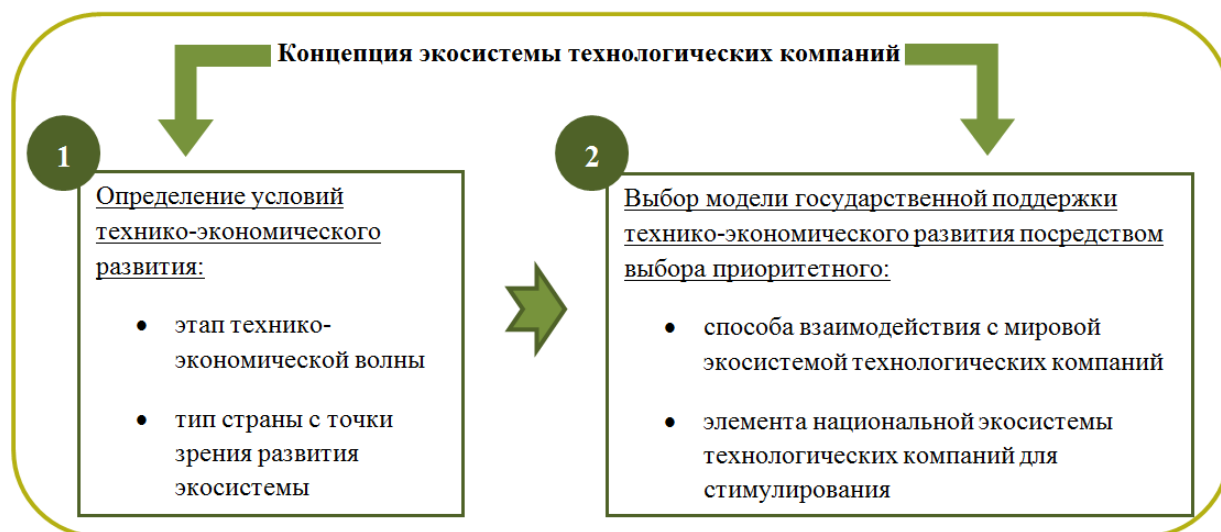


Рисунок 2 – Концептуальная схема методического подхода к выбору модели ГПТЭР

Источник: составлено автором

2. В рамках разработанной системы критериев, позволяющей выделять совокупность условий технико-экономического развития для экосистемы технологических компаний, предложены оригинальные авторские критерии: 1) динамика формирования новых компаний – технологических лидеров и 2) уровень развития экосистемы технологических компаний на основе анализа данных по крупнейшим мировым компаниям по расходам на исследования и разработки.

Анализ существующих подходов к оценке процессов технологического развития выявил существенные ограничения их использования при идентификации совокупности условий технико-экономического развития.

Данные ограничения в первую очередь связаны с отсутствием достоверных статистических данных о показателях технико-экономического развития по широкому перечню стран за длительный период времени, что затрудняет выделение этапов в ТЭВ и разделение стран по типам с точки зрения уровня развития ЭТК на основе количественного (статистического) анализа⁴.

Для определения текущего этапа ТЭВ в рамках данного исследования используется система критериев, отражающая качественные и количественные изменения на трех уровнях:

1) Технологический уровень

К концу 2000-х проявился ряд технологических барьеров для дальнейшего быстрого роста сектора ИКТ: сложности с дальнейшим уменьшением размеров элементной базы; медленное (относительно роста трафика) повышение пропускной способности линий связи и др.

На этом фоне одно из ведущих мировых аналитических агентств в области ИКТ – компания IDC, заявила о переходе в конце 2000-х гг. к новому этапу развития ИКТ-сектора (мобильная передача данных, «облачные технологии», Большие данные и др.). Причем этот переход, согласно IDC, по значимости сопоставим с переходом от эры мэйнфреймов к эре персональных компьютеров и Интернета, произошедшим в начале 1980-х гг. (который в свою очередь можно связать с началом 2-го этапа ТЭВ).

2) Отраслевой уровень

В последние годы в динамике мировых расходов на ИКТ (на которой базируется современная ТЭВ) наблюдается существенное замедление. По данным Gartner, среднегодовой темп прироста в 2012–2017 гг. составил всего 0,2% (Рис. 3), в то время как согласно данным ОЭСР в 2003–2008 гг. среднегодовой прирост составлял 7–8%.

⁴ Данная проблема характерна и для других подобных концепций: технико-экономической парадигмы К. Перес, технологических укладов С.Ю. Глазьева.

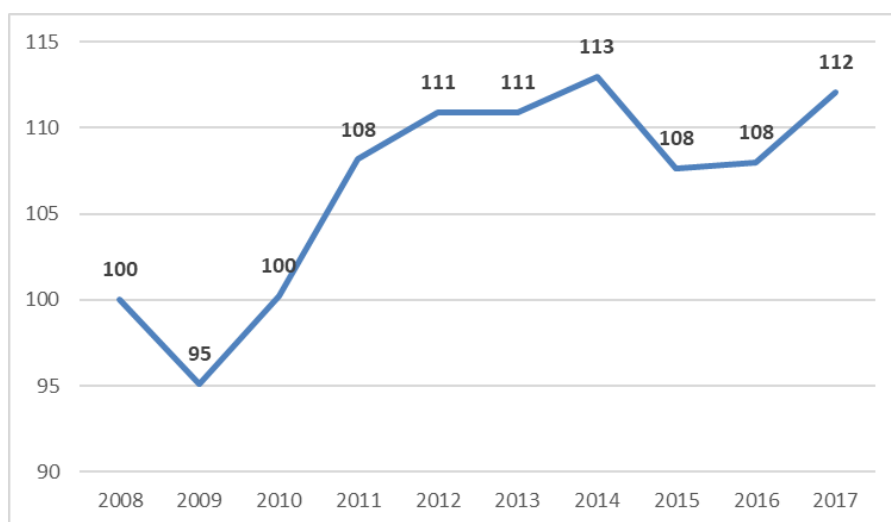


Рисунок 3 – Динамика мировых расходов на ИКТ (2008 г. – 100%)

Источник: расчеты автора на основе данных Gartner.

Параллельно ведущими исследователями отмечается т.н. «современный парадокс производительности» (Bart van Ark, Erik Brynjolfsson и др.), связанный с цифровой экономикой: несмотря на продолжающееся проникновение ИКТ в экономику, а также развитие новых технологий: искусственного интеллекта, Интернета вещей, анализа Больших данных и др., с середины 2000-х гг. в ведущих развитых странах наблюдается снижение вклада ИКТ в рост производительности труда (Рис. 4). Анализируя возможные причины данного парадокса, в т.ч. и трудности в измерениях, исследователи все же предполагают, что основная причина связана с временным лагом: новые технологии должны «набрать критическую массу», чтобы оказывать повышающее влияние на производительность.

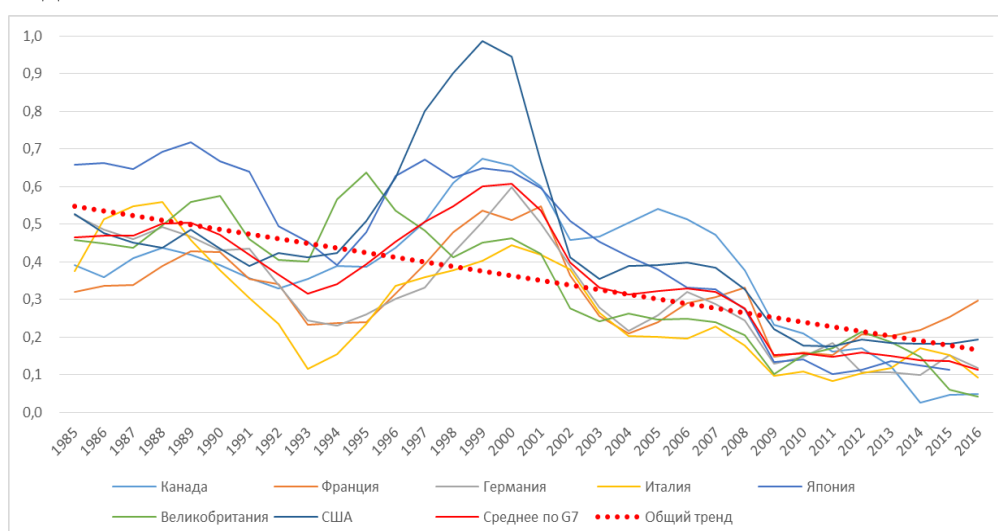


Рисунок 4 – Вклад ИКТ-капитала в прирост производительности труда в странах G7 (процентные пункты)

Источник: построен автором на основе данных ОЭСР

Данные оценки согласуются с предположением о переходе на 3-й этап развития ТЭВ, в рамках которого уже появляются технологии новой ТЭВ, но при этом сохраняется доминирование традиционного технологического бизнеса.

Для выявления структурных изменений предлагается оценить замедление/рост формирования новых компаний-лидеров, для чего используется мировой рейтинг компаний по расходам на ИиР, разработанный Объединенным исследовательским центром Европейской комиссии (далее – JRC). По данным JRC на 2500 компаний с наибольшим объемом инвестиций в ИиР приходилось около 90% всех мировых инвестиций в ИиР в бизнес-секторе. Поэтому исходя из динамики возникновения именно этих 2500 компаний, которых можно отнести к компаниям-лидерам, можно судить о стадии ТЭВ.

В распределении по году создания компаний из топ-2500 мировых компаний по расходам на ИиР (рейтинг 2016 г.), работающих в области ИКТ, с 2007–2008 гг. наблюдается замедление формирования новых компаний-лидеров (Рис. 5), что подтверждается также сравнением динамики появления новых компаний в течение последних 5–10 лет с рейтингами 2011 г. и 2006 г. (Табл. 5).

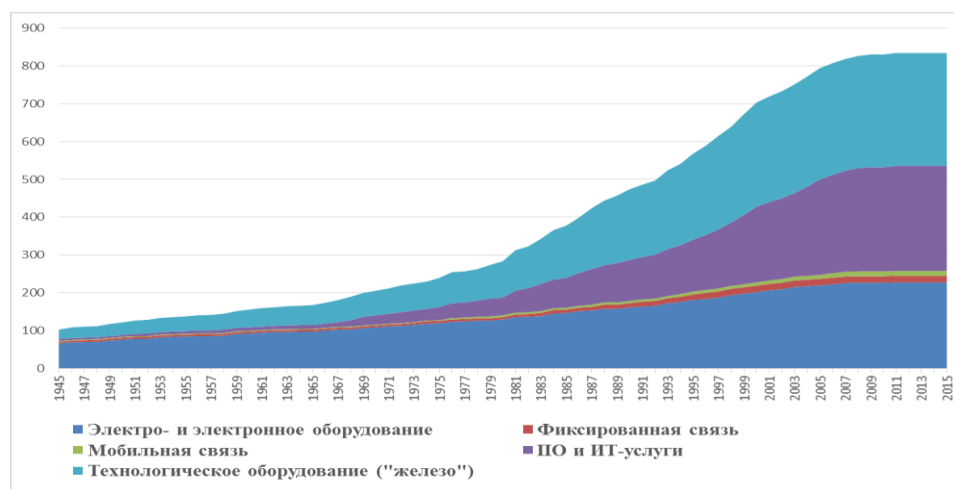


Рисунок 5 – Распределение по году создания компаний из топ-2500 мировых компаний по расходам на ИиР, работающих в области ИКТ

Источник: расчеты автора на основе данных EU JRC, сайтов компаний.

Таблица 5 – Доля компаний, созданных за последние 5 и 10 лет до публикации перечня топ-1000 мировых компаний по расходам на ИиР

Длительность периода	Показатель	Рейтинг 2006 г.	Рейтинг 2011 г.	Рейтинг 2016 г.
за последние 5 лет	количество компаний	0,9%	1,0%	0,0%
	сумма расходов на ИиР	0,3%	0,3%	0,0%
за последние 10 лет	количество компаний	8,9%	3,8%	3,2%
	сумма расходов на ИиР	4,1%	1,6%	1,3%

Источник: расчеты автора на основе данных EU JRC, сайтов компаний.

3) Институциональный уровень

Анализ стратегических документов и ключевых инструментов в области ГПТЭР в ведущих развитых странах позволяет выделить два периода массовой смены моделей ГПТЭР, что с некоторой задержкой согласуется с выделением границ этапов развития текущей ТЭВ (Табл. 6):

Таблица 6 – Изменение моделей ГПТЭР в ведущих технологических странах

Страна	Ключевые инструменты и изменения моделей ГПТЭР в 1980-1990-х гг.	Ключевые инструменты и изменения моделей ГПТЭР в 2000-2010-х гг.
США	Формирование SEMATECH (1987). Переход от логики участия государства на уровне доконкурентных исследований к логике стимулирования кооперации в области ИиР для повышения конкурентоспособности национальных компаний.	Программа передовых технологий (2011) и Национальная сеть производственных инноваций (2012). Переход к логике стимулирования национальных производств на базе прорывных технологий.
Великобритания	«Осознавая наш потенциал: стратегия для науки, техники и технологий» (1993). Переход от логики участия государства только на уровне доконкурентных исследований к логике устранения рыночных провалов за счет развития инфраструктуры технологического развития.	Доклад «Новая промышленность, новые рабочие места» (2009) и сеть «Катаapult-центров» (2011–2013). Переход к логике стимулирования национальных производств на базе прорывных технологий.
Франция	Закон об инновациях и научных исследованиях (1999). Переход от фокуса на крупные проекты ИиР к логике поддержки МСП и инфраструктуры технологического развития.	Стратегия «Новая индустриальная Франция» (2013). Переход к логике стимулирования национальных производств на базе прорывных технологий.
Германия	«Инновационная инициатива 9б» (1996 г.). Переход от логики поддержки исследований к логике поддержки ком-	Стратегия развития высокотехнологичных отраслей (2010). Индустрия 4.0. Переход

	мерциализации, в т.ч. через развитие кластерных инициатив.	к логике решения конкретных задач, вытекающих из глобальных проблем.
Япония	Базовый закон о науке и технологиях (1995 г.). Переход от фокуса на крупных проектах ИиР к логике поддержки инновационных МСП и инфраструктуры технологического развития.	Стратегия возрождения Японии (2013). Переход к логике поддержки прорывных технологических проектов.
Респ. Корея	Реорганизация чеболей (1998 г.). Смещение фокуса на поддержку инновационных МСП и развитие инфраструктуры технологического развития.	«План креативной экономики» (2013 г.) и «Фонд долины смерти» (2013 г.). Переход к логике формирования новых рынков.
Китай	Решение, направленное на ускорение научно-технологического прогресса (1993). Смещение фокуса на поддержку инновационных МСП и развитие инфраструктуры технологического развития.	Средне- и долгосрочный стратегический план развития науки и технологий на 2006-2020 гг. (2006). Смещение фокуса на выращивание национальных чемпионов

Источник: авторский анализ стратегических документов по странам.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что на рубеже 2010-х гг. произошел переход от 2-го этапа развития ТЭВ, связанной с ИКТ, к 3-му.

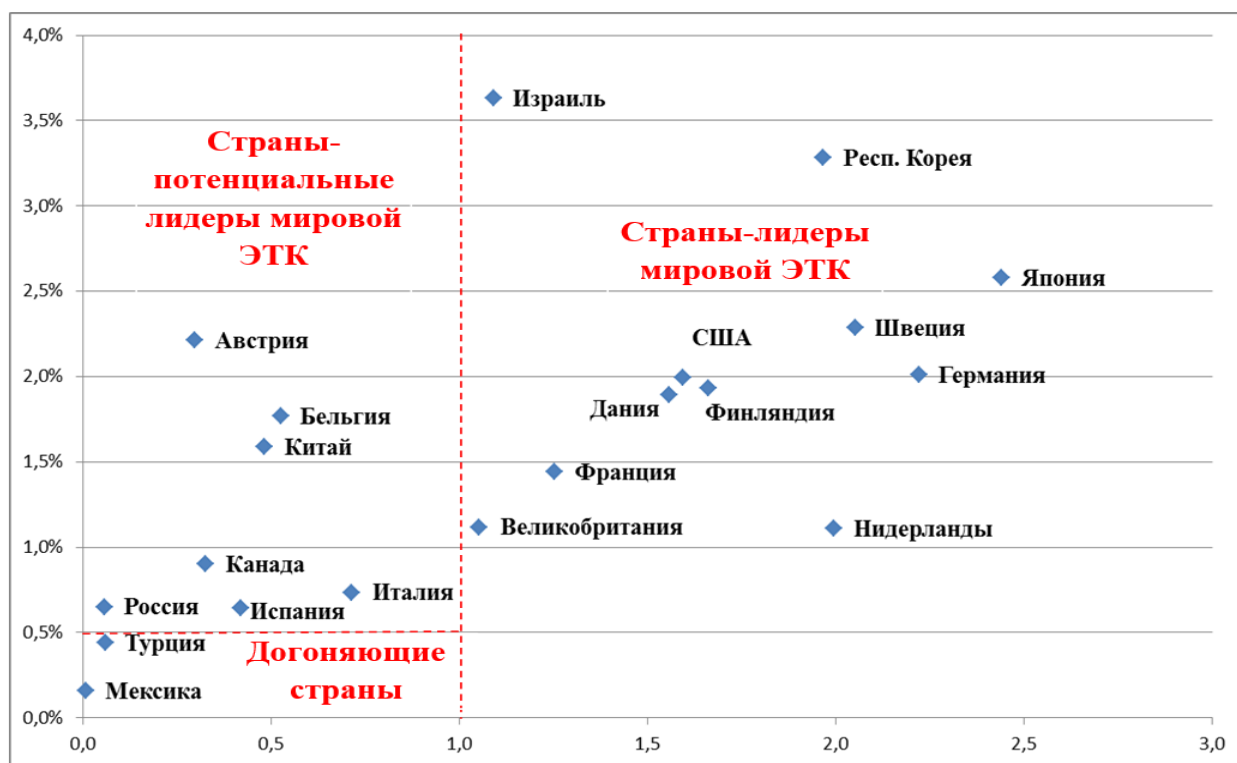
Для отнесения страны к тому или иному типу стран с точки зрения развития ЭТК предлагается использовать два критерия:

1) уровень достаточности компаний-лидеров (формула расчета приведена в подписи Рис. 6), оцениваемый на основе рейтинга топ-2500 компаний по расходам на ИиР. Если данный параметр больше 1, то страна относится к группе стран-лидеров мировой ЭТК. Если менее 1, то анализируется второй параметр. На основании данного критерия к странам-лидерам мировой ЭТК можно отнести США, Японию, Германию, Респ. Корея, Францию и др.

2) отношение расходов на ИиР, произведенных в бизнес-секторе, к ВВП: данный показатель позволяет косвенно оценить уровень развития нишевых компаний (в условиях дефицита компаний-лидеров предполагается, что высокий уровень ИиР ассоциируется со значительным уровнем развития нишевых-компаний). В качестве граничного уровня, разделяющего страны-потенциальные лидеры и догоняющие страны, в данном исследовании предлагается использовать уровень в 0,5%⁵, что позволяет отнести к странам-потенциальным лидерам Австрию, Бельгию, Китай, Италию, Испанию,

⁵ Данный уровень был выбран исходя из следующей логики: к странам – потенциальным лидерам относятся страны, которые или встроены в глобальные производственные цепочки, связанные с высокотехнологичными рынками (развитые европейские страны, Китай), или страны с высоким уровнем участия государства в технологическом развитии (Россия).

Канаду и Россию. К догоняющим странам можно отнести Турцию, Мексику, а также большую часть развивающихся стран мира (Рис. 6).



По вертикали: отношение инвестиций бизнес-сектора на ИиР к ВВП в 2015 г. (или в ближайшем году, за который есть данные).

По горизонтали: уровень достаточности компаний-лидеров (S) в 2015 г.

$$S(i) = \frac{\sum R\&D(i) / \sum_{1}^{2500} R\&D}{GDP(i) / \sum GDP}$$

Формула расчета:

где $S(i)$ – уровень достаточности компаний-лидеров в стране i ;

$\sum R\&D(i)$ – сумма инвестиций в ИиР, компаний, входящих в топ-2500 мировых компаний по расходам на НИОКР, и относящихся к стране i .

$\sum_{1}^{2500} R\&D$ – сумма инвестиций в ИиР топ-2500 мировых компаний по инвестициям в ИиР

$GDP(i) / \sum GDP$ – доля ВВП страны i в общемировом ВВП

Если $S(i) > 1$, то в стране достаточное количество компаний-лидеров с учетом размеров национальной экономики.

Рисунок 6 – Распределение стран по типам в зависимости от структуры ЭТК

Источник: составлено автором по данным ОЭСР и IPTS.

3. На примере фотоники как экосистемы технологических компаний подтверждена гипотеза о причинах низкой результативности государственной поддержки в 2006-2013 гг., заключающаяся в выборе приоритетов этой поддержки, не соответствующих этапу технико-экономической волны и уровню развития экосистемы технологических компаний.

Макроуровневый анализ эволюции (Табл. 7) и результатов ГПТЭР в России в 2000-2016 гг. (Табл. 8) позволяет сделать следующие выводы:

1. Несмотря на формирование большого числа новых инструментов ГПТЭР и существенное наращивание объемов финансирования ИиР со стороны государства в течение последних 15 лет (рост доли расходов на ИиР в ВВП в 2,5 раза) результативность ГПТЭР была низкой, что отражается 1) в резком ухудшении баланса платежей за технологии; 2) в снижении доли обрабатывающей промышленности в ВВП, а также доли машиностроительной и высокотехнологичной продукции в экспорте; 3) в сокращении относительных масштабов инвестиций в ИиР со стороны бизнеса;
2. В 2006-2013 гг. преобладали два подхода к формированию ГПТЭР: один, ориентированный на госкомпании, был нацелен на формирование крупных интегрированных структур и стимулирование их технологического развития через федеральные целевые программы; другой, ориентированный на частный бизнес, формировался во многом под воздействием успешного зарубежного опыта и был ориентирован на МСП и интеграцию с мировой ЭТК.

Таблица 7 – Доминирующие модели ГПТЭР в России

Период	Ключевые новые инструменты ГПТЭР	Какая модель ГПТЭР реализовывалась
1991–2005 гг.	РФТР, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, федеральные целевые программы. Инновационные мегапроекты (ВИПы).	Переходный период, отсутствие комплексной ГПТЭР
2006–2009 гг.	Создание АО «РВК», АО «Роснано», ВЭБ. Создание ПАО «ОАК», АО «ОСК», ГК «Росатом», ГК «Ростех».	Технологический лифт
2010–2013 гг.	Технологические платформы, инновационные кластеры, Постановление Правительства РФ №218, инноград Сколково. Программы инновационного развития госкомпаний.	Сетевые взаимосвязи
2014–2016 гг.	Национальная технологическая инициатива. Фонд развития промышленности. Программа поддержки национальных чемпионов.	Выращивание компаний-лидеров

Источник: составлено автором

Таблица 8 – Предлагаемые в диссертации показатели результативности ГПТЭР

Показатель		Ед. изм.	2000	2015	Изменение
Баланс платежей за технологии	поступления от экспорта технологий	млн \$	204	1655	+1441
	выплаты по импорту технологий	млн \$	183	2205	+2022
	сальдо платежей за технологии	млн \$	21	-550	-571
Добавленная стоимость, произведенная в отраслях	обрабатывающей промышленности	% ВВП	15,2*	12,4	-2,8
	добыче полезных ископаемых	% ВВП	5,9*	8,7	+2,8
Доля товарной группы в совокупном экспорте товаров	минеральные продукты	%	53,8	63,8	+10
	машиностроительная продукция	%	8,8	7,4	-1,4
	высокотехнологичная продукция	%	3,8	2,8	-1
Расходы на ИиР	всего	% ВВП	1,05	1,13	+0,08
	за счет средств государства	% ВВП	0,58	0,73	+0,15
	за счет средств бизнеса	% ВВП	0,37	0,3	-0,07

* Данные за 2002 г.

Источник: составлено автором

В диссертации была выдвинута и проверена следующая гипотеза относительно механизма воздействия реализованных моделей ГПТЭР на развитие ЭТК.

Модели ГПТЭР, реализованные в 2006-2013 гг. (ориентированные на частный бизнес), базировались на успешном зарубежном опыте, который, однако, имел место в условиях, отличных от российских: технико-экономическое развитие промышленности за рубежом проходило в условиях быстрорастущих технологических рынков на 2-м этапе развития ТЭВ и при наличии большого числа компаний-лидеров, формировавших спрос на новую технологическую продукцию. Период, когда началась активная деятельность новых институтов развития в России (конец 2000-начало 2010-х гг.), совпал с замедлением роста новых технологических рынков (переход к 3-му этапу ТЭВ), а дефицит частных компаний-лидеров и «замкнутость»⁶ государственных высокотехнологичных компаний предопределили низкий спрос на передовые технологические разработки.

⁶ Под «замкнутостью» госкомпаний подразумевается их ориентация или на максимально возможное развитие производственных операций и ИиР внутри компании, или на закупки готовой высокотехнологичной продукции у проверенных (в большинстве случаев – зарубежных) поставщиков, что резко ограничивает возможности для взаимодействия с ними МСП и нишевых компаний.

В этих условиях преимущественная ориентация ГПТЭР на МСП в 2006-2009 гг. привела к увеличению их числа, но не обеспечила возможностей для их дальнейшего роста. Усиление внимания к «мягким» инструментам поддержки нишевых компаний (технологические платформы, инновационные кластеры и др.) также не принесло значимых результатов, т.к. не была решена проблема дефицита спроса на передовые технологические разработки.

Для проверки данной гипотезы был проведен микроуровневый анализ развития секторальной ЭТК на примере фотоники. Выбор фотоники для проведения микроуровневого анализа объясняется рядом факторов: 1) область фотоники тесно связана с ИКТ; 2) фотоника в России рассматривается как одно из наиболее перспективных технологических направлений для развития; 3) фотоника достаточно компактная область (всего в ней работает порядка 400-500 коммерческих организаций), что важно с учетом высокой трудоемкости микроуровневого анализа.

Для проверки гипотеза путем проведения микроуровневого анализа была сформирована база данных компаний, работающих в области фотоники⁷. Помимо этого, было проведено 10 интервью⁸ с представителями частных российских компаний, работающих в области фотоники.

Ниже представлены ключевые результаты проведенного автором анализа:

- $\frac{2}{3}$ совокупной выручки проанализированных компаний, приходится на компании, входящие в Сводный реестр организаций оборонно-промышленного комплекса. Таким образом, основной спрос на продукцию фотоники формируется в рамках госзаказа, что подтверждается также результатами интервью;
- существенный прирост регистрации новых компаний в отрасли наблюдался в 2010–2012 гг., что во многом объясняется деятельностью институтов развития, созданных во второй половине 2000-х гг. При этом для 129 созданных компаний из 230 основным видом деятельности является «Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук», что косвенно отражает трудности, с которыми сталкивается основная часть компаний при встраивании в рынок;
- в ходе интервью были обозначены основные проблемы развития производства в области фотоники в России: ограниченность спроса на продукцию фотоники в России, и одновременно дефицит доступных финансовых ресурсов для разработки новой высокотехнологичной продукции.

⁷ С помощью базы данных СПАРК были проанализированы данные по 230 компаниям.

⁸ Интервью проводились совместно с д.э.н., Дежиной И.Г. в ходе подготовки Публичного аналитического доклада по фотонике в Сколковском институте науки и технологий.

Таким образом, результаты микроуровневого анализа в целом подтверждают описанный выше механизм воздействия реализованных моделей ГПТЭР на развитие ЭТК.

Переход с 2014 г. на новую модель ГПТЭР «Выращивание компаний-лидеров» в большей степени соответствует существующим условиям развития ЭТК в России. Однако для кардинального повышения эффективности ГПТЭР необходимо преодоление «замкнутости» госкомпаний, например, в рамках подхода по формированию квази-открытых инноваций.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

По итогам проведенной работы получены следующие основные выводы и результаты:

1. Выделены два ключевых ограничения существующих концепций инновационных систем для анализа возможностей адаптации государственной поддержки к различным условиям технологического развития: 1) отсутствие понятийного аппарата исследования процессов развития инновационных систем в динамике; 2) слабая проработка анализа взаимосвязей между технологическим развитием, структурными изменениями в промышленности и государственной поддержкой технологического развития (ГПТЭР). Предложен вариант преодоления данных ограничений за счет введения понятия «экосистема технологических компаний» и выделения в ней трех типов компаний: компаний - технологических лидеров; компаний - нишевых лидеров; инновационных малых и средних предприятий.
2. Научно обоснована концепция методического подхода, позволяющая осуществлять выбор модели ГПТЭР в зависимости от факторов: 1) этапа развития «технико-экономической волны» (ТЭВ) и 2) структуры национальной экосистемы технологических компаний (ЭТК) посредством выбора приоритетных элементов в национальной ЭТК и характера взаимодействия с мировой ЭТК.
3. Разработана система количественных и качественных критериев, позволяющая оценить условия технологического развития для экосистемы технологических компаний, основываясь на изменениях в 1) характере технологического развития; 2) динамике и структурных пропорциях в ЭТК; 3) логике ГПТЭР.
4. Выявлены и обоснованы на базе предложенной методики две основные причины низкой результативности ГПТЭР в России: несоответствие реализованных на практике приоритетов государственной поддержки условиям технологического развития (а именно – приоритетная поддержка инновационных малых и средних предприятий и попытка встраивания в мировую ЭТК в 2006-2013 гг. в условиях дефицита компаний-технологических лидеров и перехода к 3-му этапу технико-

экономической волны), а также «замкнутость» госкомпаний, препятствующая развитию ЭТК.

5. Сформулированы рекомендации по корректировке ГПТЭР в России, заключающиеся в необходимости продолжения реализации модели «Выращивание компаний-лидеров» (начало реализации – в 2014 г.) одновременно с решением проблемы «замкнутости» госкомпаний.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Дежина И.Г., Фролов А.С. Научно-технологическое обеспечение нефтедобычи в России: оценки компаний // *Инновации*. 2018. №5. С. 54-61 – 1,2 п.л. (личный вклад – 0,6 п.л.)
2. Дежина И.Г., Фролов А.С. В поисках прорывных технологий: фотоника // *Мировая экономика и международные отношения*, 2017. №6. С. 14-22 – 1 п.л. (личный вклад – 0,5 п.л.).
3. Фролов А.С., Дежина И.Г. Оценка развития фотоники в России: рынки и государственная поддержка // *ЭКО*. 2016. №9. С. 32-45. - 0,8 п.л. (личный вклад – 0,5 п.л.).
4. Дежина И.Г., Фролов А.С. Поддержка фотоники на государственном уровне: сравнительный анализ мирового опыта // *Инновации*. 2016. №4. С. 26-32 – 0,8 п.л. (личный вклад – 0,4 п.л.).
5. Дежина И., Пономарев А., Фролов А. Перспективные производственные технологии в России: контуры новой политики // *Форсайт*, 2015. Том 9, №1. С. 20-31. – 1,5 п.л. (личный вклад – 0,6 п.л.).
6. Фролов А.С. Проблемы планирования научно-технологического развития на государственном уровне // *Проблемы прогнозирования*. 2014. №6. С. 79-91. – 0,7 п.л.
7. Фролов А.С. Проблемы координации мер научно-технологической, инновационной и промышленной политики в России» // *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2013. №4. С. 133-149 – 0,9 п.л.
8. Абрамова Е.А., Апокин А.Ю., Белоусов Д.Р., Михайленко К.В., Пенухина Е.А., Фролов А.С. Будущее России: макроэкономические сценарии в глобальном контексте // *Форсайт*. 2013. №2. С. 6-25 – 1,5 п.л. (личный вклад – 0,2 п.л.)
9. Белоусов Д.Р., Сухарева И.О., Фролов А.С. Метод «картирования технологий» и его применение в поисковых прогнозах // *Форсайт*. 2012. №2. С. 6-16. – 0,6 п.л. (личный вклад – 0,2 п.л.)
10. Бессонов В.А., Бродский Н.Ю., Журавлев С.В., Столярова А.Г., Фролов А.С. О развитии сектора ИКТ в российской экономике // *Вопросы статистики*. 2011. №12. С. 15-30. – 1,5 п.л. (личный вклад – 0,2 п.л.).