

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАУКИ
ИНСТИТУТ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
РАН

На правах рукописи

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)»

**Диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук**

Научный руководитель – кандидат экономических наук
Белоусов Дмитрий Рэмович

Москва – 2018

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Теоретические подходы к формированию государственной поддержки технико-экономического развития в промышленности	10
1.1 Анализ теоретических основ государственной инновационной политики	11
1.1.1 Государственная инновационная политика: определение и эволюция понятия.....	11
1.1.2 Концепции инновационного развития.....	14
1.1.3 Концепции развития долгосрочных технологических волн	24
1.1.4 Концепции структурных изменений в организации промышленности под воздействием технологического развития	32
1.1.5 Ограничения использования существующих теоретических концепций для адаптации государственной поддержки к различным условиям технологического развития.....	38
1.2 Анализ концепции инновационной экосистемы	42
1.3 Разработка методического подхода к формированию государственной поддержки в различных условиях технико-экономического развития в промышленности.....	52
Глава 2. Методические подходы к оценке существующих условий технико-экономического развития в промышленности	66
2.1 Выявление возможных направлений использования существующих методических подходов к оценке технико-экономического развития в промышленности.....	66
2.1.1 Количественные индикаторы технологического развития	66
2.1.2 Влияние проблем, связанных с количественной оценкой технологического развития, на формирование государственной инновационной политики	69
2.1.3 Методические подходы к оценке условий технологического развития.....	72
2.2 Разработка системы критериев, описывающих условия технико-экономического развития: этап технико-экономической волны	79
2.2.1 Изменения в характере технологического развития	79
2.2.2 Изменения в динамике и структуре технологических отраслей	85
2.2.3 Изменения в логике государственной поддержки технологического развития в ведущих технологических странах	91

2.3. Разработка системы критериев, описывающих условия технико-экономического развития: тип страны в зависимости от структуры экосистемы технологических компаний	117
Глава 3. Государственная поддержка технико-экономического развития в России: предложения по корректировке на основе экосистемного подхода	121
3.1 Анализ эволюции и результатов государственной поддержки технико-экономического развития в России в 1991-2016 гг.	121
3.1.1 Анализ эволюции государственной поддержки технологического развития в России в 1991-2016 гг.	121
3.1.2 Анализ результатов государственной поддержки технологического развития.....	128
3.1.3 Макроуровневый анализ развития экосистемы технологических компаний в России.....	131
3.1.4 Механизм воздействия реализованных моделей государственной поддержки на экосистему технологических компаний	136
3.2 Выявление основных проблем технико-экономического развития в промышленности России на примере фотоники	138
3.3 Предложения по совершенствованию государственной поддержки технико-экономического развития в России.....	142
Заключение	148
Список сокращений и условных обозначений.....	150
Список использованной литературы.....	151

Введение

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., Клочкова В.В., Комкова Н.И., Ляпиной С.Ю., Медовникова Д.С., Мильнера Б.З., Симачева Ю.В., Соколова А.В., Супяна В.Б., Туккея 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 критерии, 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 изменений 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 (Сузdalь, 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.

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

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» (ГИП) 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.

В 1-й главе анализ теоретической базы будет начинаться с государственной инновационной политики с дальнейшим обоснованием необходимости перехода к более узкому анализу государственной поддержки технико-экономического развития.

1.1 Анализ теоретических основ государственной инновационной политики

1.1.1 Государственная инновационная политика: определение и эволюция понятия

Государственная инновационная политика в настоящее время является одним из ключевых направлений государственной деятельности, что связано с резким возрастанием значимости технологического фактора как для обеспечения долгосрочной конкурентоспособности национальной экономики, так и для решения других масштабных задач (связанных с социальными, оборонными, экологическими и другими аспектами развития стран).

Принято считать, что системная государственная политика, нацеленная не просто на развитие науки, но на технологическое развитие национальной экономики, начала формироваться после окончания 2-й мировой войны [1]. В разные периоды подобная политика имела различные названия. В 1950-1960 гг. в общем употреблении было понятие «научная политика», отражая фокус государственной политики на поддержке преимущественно научного сектора. В 1970-1980-х гг. широко использовались различные комбинации в определении государственной политики, нацеленной на технологическое развитие: научная, технологическая, инновационная, что отражало изменение доминирующей теоретической концепции инновационного развития и практики государственного управления. Начиная с 1990-х термин «инновационная политика» занял доминирующее положение, отражая возросшую сложность во взаимодействии технологических и рыночных факторов. Отчасти этому способствовал выход в 1990-м г. книги М. Портера «Конкурентные преимущества наций» [2], в которой обосновывалось, что для передовых развитых стран основной источник конкурентоспособности смещается в сторону инноваций.

Существует множество определений государственной инновационной политики. В Еврокомиссии, например, используется следующее определение инновационной политики:

«.. набор действий государства, направленных на повышение количества и эффективности инновационной деятельности, где «инновационная деятельность» определяется как создание, адаптация и заимствование новых или улучшенных продуктов, процессов или услуг» [3].

В определении, данном в российском официальном документе «Основные направления политики Российской Федерации в области развития инновационной системы до 2010 года», политика государства в области развития инновационной системы определяется как «составная часть государственной научно-технической и промышленной политики...».

Таким образом, ГИП охватывает широкий круг вопросов, связанных с научно-технологическим, промышленным развитием, развитием институтов поддержки инноваций и смежных институтов (финансовых, образовательных и проч.). Попытка разграничения сфер научно-технологической, инновационной и промышленной политики становится все более сложной задачей – повсеместно идет пересечение объектов регулирования, инструментов и др. Во многих источниках под объектами научно-технологической и инновационной политики рассматриваются одни и те же элементы [4, 5], а «инновационная политика» в широком смысле охватывает все три сферы государственной политики [6].

В данном исследовании использованы следующие определения:

- под инновацией понимается применение новой значительно улучшенной продукции (материальных товаров и услуг) или процессов, новых методов маркетинга или новых организационных методов в бизнес-практике, при организации рабочих мест, или при

налаживании внешних отношений (определение, предложенное ОЭСР в 2005 г. [7]);

- под государственной инновационной политикой понимается система инструментов государственного управления инновационным развитием, объединенная общими приоритетами инновационного развития.

Такое определение ГИП базируется на «узком» определении НИС по Лундвалю, в рамках которого в «ядро» НИС входят фирмы, взаимодействующие между собой и с инфраструктурой, генерирующей знания (университетами, институтами). Соответственно, в рамках данного определения ГИП включает в себя как инструменты, связанные с развитием сектора «генерации знаний» (академических институтов и университетов), так и специализированные инструменты стимулирования инноваций («институты развития»), а также инструменты стимулирования технологического развития в бизнес-секторе.

Под инструментами ГИП в данном исследовании понимается широкий набор возможных действий государства, направленных на стимулирование технологического развития национальной экономики. В это определение включаются как различные нормативные акты, непосредственно влияющие на «ядро» ГИП, так и система управления сектором «генерации знаний» (уровень самостоятельности исследовательских организаций, каналы финансирования, контролирующие функции и проч.), специальные финансовые и нефинансовые инструменты стимулирования технологического развития (специальные фонды, кластеры, бизнес-инкубаторы, форсайты и проч.), а также отдельные меры по регулированию бизнес-сектора (управление госкомпаниями, стимулирование создания консорциумов, ограничение внешней конкуренции, стимулирование технологического экспорта и импорта и проч.).

ГПТЭР рассматривается как составная часть ГИП, ориентированная на проблематику технологического развития в бизнес-секторе и особенно – в промышленности.

1.1.2 Концепции инновационного развития

Эволюция теоретических концепций инновационного развития до второй половины 1980-х гг.

Основные положения теории развития инноваций (нововведений) были изложены еще в начале XX века Й. Шумпетером [8]. Однако 2 мировые войны первой половины XX века способствовали тому, что только в 1950-1960-х гг., когда начала формироваться системная государственная политика в области технологического развития, в мировом научном сообществе вновь повысился интерес к теориям инновационного развития.

Если в первые десятилетия после 2-й мировой войны доминирующей была так называемая «линейная модель» технологического развития, предполагавшая поэтапный переход от идеи к разработке новой продукции и затем к выводу ее на рынок (концепция «technology push»), то уже в 1960-х гг., начинаются попытки открыть «черный ящик» механизмов технологического развития. Это приводит к бурному росту эмпирических исследований на микроуровне, нацеленных на выявление факторов успешного инновационного развития. Значительный объем подобных исследований показал, что инновационное развитие имеет не линейный характер «идея → разработка → производство → вывод на рынок» (концепция «technology push»), а обратный характер: «запрос рынка → разработка нового продукта → производство → маркетинг» (концепция «demand pull») [9].

Концепция доминирующего влияния запросов рынка на развитие инноваций хорошо соотносилась также и с политическими потребностями в развитых странах – возможность дальнейшего наращивания государственных

расходов на науку была ограничена, поэтому был необходим новый подход, позволяющий повысить эффективность использования выделяемых ресурсов.

В дальнейшем, однако, ставшая весьма популярной теория запросов рынка на инновации, была существенно пересмотрена. Начало процессу пересмотра данной модели положила критическая статья Мовери и Розенберга [10], в которой указывалось на недостаточную обоснованность выводов относительно доминирования рыночного спроса в процессе инновационного развития. В середине 1980-х гг. в ряде работ [11, 12] было показано, что процесс инновационного развития является сложным, изобилует обратными связями, а также характеризуется существенным взаимодействием инновационных фирм с внешними организациями.

Таким образом, в 1980-х гг. сложилась достаточно устойчивая концепция, согласно которой развитие инноваций есть результат взаимодействия технологического потенциала и рыночных потребностей. При этом важным условием инновационного развития является не только организация внутрифирменных исследований, но также и взаимодействие с внешними организациями.

Параллельно с усложнением представлений о механизмах инновационного развития в западных странах формировалась эволюционная экономическая теория. Ключевой работой, в которой эволюционная экономическая парадигма была собрана воедино, стала книга Нельсона и Винтера «Эволюционная теория экономических изменений» [13], выпущенная в 1982 г. Основными теоретическими идеями, на которых базировалась эволюционная теория, стали следующие:

- вариация, селективный отбор и репродукция экономических агентов, в ходе которого производится естественный отбор фирм;
- зависимость от траектории развития (path dependence);
- наличие институциональных ловушек (lock-in effect);

- коэволюция физических и социальных технологий;
- эволюция институтов, наличие рутин и привычек и т.д.

Объединение усложнившихся представлений относительно природы инноваций и идей эволюционного развития экономики привели к формированию во второй половине 1980-х гг. концепции национальных инновационных систем.

Концепция национальных инновационных систем

Концепция национальных инновационных систем (НИС) на сегодняшний день является одной из наиболее распространенных концепций управления инновационным развитием, причем она популярная как в академических кругах, так и в политических. Во многом это стало следствием того, что концепция сформировалась на базе эмпирических наблюдений и эволюции понимания механизмов инновационного развития.

Среди основоположников концепции выделяют К. Фримена [14] и Б. Лундваля [15]. Первоначально концепция НИС сформировалась в ходе исследований, проводимых Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) по изучению факторов конкурентоспособности различных стран. Так, еще в 1982 г. Фримен подготовил работу [16], не дошедшую до публикации, в которой критиковались подходы к оценке конкурентоспособности, основанные на сопоставлении уровней заработных плат и обменных курсов. Он указывал на необходимость дополнительного анализа инфраструктуры технологического развития.

Национальная инновационная система была определена Фрименом как сеть частных и государственных институтов, которые в процессе функционирования и взаимодействия производят, модифицируют или распространяют новые технологии.

Суть концепции НИС заключается в том, что успешность инновационного развития, которое определяет конкурентоспособность страны, зависит не только от внутренней деятельности отдельных фирм, но и во многом от уровня их взаимодействия, обмена идеями и опытом, возможности получить дополнительные ресурсы для преодоления «провалов рынка». Соответственно, критически важным становится выстраивание системы институтов, которые обеспечивали бы условия для взаимодействия фирм, исследовательских центров, финансовых институтов развития и т.д.

Идея развития инноваций в рамках системы взаимодействующих агентов получила развитие не только на уровне национальной экономики, но и на других уровнях анализа. Так, развиваются исследования региональных [17-20], технологических [21] и секторальных [22] инновационных систем.

Благодаря тому, что концепция НИС предлагала достаточно ясные шаги по улучшению инновационной среды, в 1993-2000 гг. последовал этап ее быстрого распространения и попыток ее дальнейшего развития, что привело затем к началу «дискуссионного» [16] развития концепции, который продолжается до сих пор и заключается в попытке преодоления присущих концепции НИС недостатков.

Значительная доля критики концепции НИС заключается в том, что она предлагает анализировать очень широкий круг институтов, которые в той или иной степени участвуют в инновационном развитии. Так, Лундвалл предлагает выделять узкую и широкую трактовку НИС. В «ядре» НИС входят фирмы, взаимодействующие между собой и с инфраструктурой, генерирующей знания (университетами, институтами). В широком определении в НИС дополнительно входят национальная система образования, рынок труда, финансовые рынки, права интеллектуальной собственности, конкуренция на рынках и уровень благосостояния (welfare regimes) [23].

При этом Лундвалл признает, что концепция НИС в настоящее время применяется в основном для ex-post анализа, а не для ex-ant анализа, т.е. концепция, по сути, выступает инструментом сравнения существующих систем между собой, а не методикой, с помощью которой можно конструировать национальную инновационную систему.

Другим недостатком концепции НИС является то, что она, концентрируясь на процессах интерактивного обучения, не включает в свой анализ распределение рыночных сил, которые могут блокировать потоки знаний, что особенно характерно для межстранового взаимодействия. Это соображение ведет к признанию того, что для развитых и развивающихся стран механизмы построения инновационных систем должны различаться [15].

Проблемы применения концепции национальной инновационной системы в условиях развивающихся стран

Наиболее критичным разрыв между концептуальными теориями инновационного развития и практикой ГИП становится для развивающихся стран, т.к. фактически отсутствует понимание каким образом необходимо адаптировать опыт развитых стран к условиям развивающихся [24].

В рамках изучения типологии НИС исследователи выделяют значительное количество различных моделей НИС. Однако именно разделение на развитые и развивающиеся страны является наиболее важным параметром кластеризации страновых НИС, что видно на примере, представленном в Таблице 1.

Таблица 1 - Пример типологии национальных инновационных систем

Мегакластеры	Кластеры	Субкластеры	Страны
M.0.	C.0		Гонконг
	C.1.1		Ирландия, Нидерланды, Швейцария, Финляндия, Сингапур, Швеция
		S.C.1.2.1	Германия, Великобритания, Франция, Италия, Ю. Корея, Тайвань
		S.C.1.2.2	США, Япония
M.1 *	C.1.2	S.C.1.2.3	Канада, Норвегия, Австралия, Австрия, Н. Зеландия, Испания
		S.C.2.1.1	Португалия, Греция, Польша, Венгрия, Чехия, Словения
		S.C.2.1.2.	Малайзия, Мальта
	C.2.1	S.C.2.1.3	Латвия, Эстония, Литва, Словакия, Украина
		S.C.2.2.1.	Россия
M.2 *	C.2.2	S.C.2.2.2	Китай, Бразилия, Ю. Африка, Тайланд, Аргентина, Индия, Мексика

	S.C.2.2.3	Турция, Колумбия, Болгария, Индонезия, Филиппины, Перу, Румыния
	S.C.2.2.4	Египет, Кипр, Чили, Венесуэла
	S.C.2.3.1	Алжир, Вьетнам, Иран, Марокко, Бангладеш
C.2.3	S.C.2.3.2	Пакистан, Кения, Эфиопия, Мьянма, Танзания, Судан, Нигерия, Демократическая республика Конго

* М. 1 – развитые страны; М. 2 – развивающиеся страны.

Источник: [25]

Большинство исследователей, изучающих НИС в развивающихся странах, сходятся во мнении, что в этих странах НИС следует рассматривать не как уже сформировавшуюся систему, но как находящуюся в процессе формирования [24]. Даже при формальном наличии большинства элементов НИС, существующих в развитых странах, для НИС развивающихся стран характерны проблемы как с недостаточным уровнем компетенций отдельных элементов НИС, так и со слабостью связей между элементами. Однако, как отмечает ряд исследователей [26], современная теория дает весьма расплывчатые рекомендации относительно того, каким образом необходимо решать эти проблемы в развивающихся странах.

Чаминаид, Лундвалл и др. [24], анализируя проблемы адаптации концепции НИС к условиям развивающихся стран, пришли к выводу, что для того, чтобы эффективно проводить ГИП, необходимо менять концепцию вмешательства государства в экономику с неоклассической на системную.

В рамках неоклассического подхода упор делался в основном на развитии режима инноваций (innovation mode), связанного с наукой, технологиями и инновациями (STI), в то время как другой подход к развитию инноваций, связанный с обучением во время производства, потребления и взаимодействия (DUI) практически не учитывался в рамках неоклассических концепций [27].

В рамках системного подхода предполагается необходимость вмешательства государства не для устранения отдельных рыночных провалов, связанных с производством новых знаний, но для решения «системных проблем». При этом «системные проблемы» определяются как «неспособность системы поддерживать создание, абсорбцию, удержание, использование и распространение экономически полезного знания через интерактивное обучение или внутренние инвестиции в ИиР» [24].

В качестве основной системной проблемы НИС развивающихся стран Чаминаид, Лундвалл и др. предлагают, как раз тот факт, что в развивающихся странах НИС надо рассматривать не как уже сформированную систему, но как только развивающуюся. При этом основным вопросом для исследователей и политиков становится следующий: «Какие критические элементы и связи необходимы для превращения формирующейся НИС в зрелую НИС?» [24].

Авторы делают предположение, что на начальных этапах становления НИС в развивающейся стране для нее более важным является DUI-режим, а не STI-режим, поэтому в большей степени требуется развитие компетенций в области инжиниринга, дизайна и менеджмента.

Однако, как отмечают авторы, тема процесса превращения НИС развивающихся стран в зрелую до сих пор остается слабо изученной, поэтому авторы призывают к использованию системного подхода к обоснованию государственного вмешательства в экономику и экспериментированию с инструментами ГИП.

Концепции инновационного развития, ставшие популярными в 2000-х гг.

Отдельные идеи концепции НИС в конце 1990-2000-х гг. эволюционировали и впитали в себя новый эмпирический опыт, дав начало обновленным теориям инновационного развития.

Одной из подобных концепций является концепция «тройной спирали», которую разрабатывал Г. Ицкович [28]. Концепция «тройной спирали» опирается на тесное взаимодействие между собой фирм, государства и научного сектора в процессе инновационного развития.

Ключевая идея «тройной спирали» заключается в том, что в «новой экономике» центральное место должна занимать отрасль производства знаний, т.к. именно она в значительной степени обеспечивает конкурентоспособность стран. Необходимо отметить, что концепция «тройной спирали» развивалась на фоне роста популярности теорий постиндустриальной или «новой экономики», что и послужило базисом для отведения ключевой роли институтам, генерирующим знания. Фокусом на отрасль производства знаний концепция тройной спирали отличается от концепции национальной инновационной системы, где центральным элементом являются фирмы [29].

Продолжением идеи главенствующей роли отрасли генерации знаний в НИС в концепции «тройной спирали» стала идея, что ключевые позиции в процессе производства инноваций должны отойти к ВУЗам, т.к. эволюционно они подошли к тому, чтобы принять на себя эту «третью

миссию»¹, что связано с быстрым развитием междисциплинарных исследований и стиранием границ между фундаментальной и прикладной наукой. В то же время Лундвалл отмечает, что феномен сращивания фундаментальных и прикладных исследований, который характерен в первую очередь для биотехнологий, в концепции «тройной спирали» без достаточного обоснования оказался перенесен на прочие области [23].

Другая теория инновационного развития – концепция открытых инноваций, была разработана в начале 2000-х гг. Г. Чесбро [30]. Данная концепция исходила из эмпирических наблюдений, связанных с процессом частичного переноса исследований из внутренних исследовательских подразделений во внешние организации. Данный процесс был вызван тем, что к концу XX века существенно возросли затраты на исследования у компаний ряда высокотехнологичных отраслей (прежде всего, фармацевтической), что стало поводом поиска новых бизнес-моделей, позволяющих удешевить производство новых знаний.

В то же время, необходимо отметить, что эмпирический базис концепции открытых инноваций опирается в основном на примеры из ряда высокотехнологичных секторов (фармацевтика, биотехнологии, производство софта, электроники и компьютерного оборудования), при этом развитие практик открытых инноваций в средне- и низкотехнологичных секторах изучено в существенно меньшей степени [31].

Концепции инновационного развития, ставшие популярными во второй половине 2000-2010-х гг.

Мировой экономический кризис 2008-2009 гг. обозначил некоторый рубеж в развитии ранее доминировавших концепций инновационного развития. Многочисленные попытки развивающихся стран перейти на инновационную траекторию развития за счет вложений в инфраструктуру

¹ Первая – обучение, вторая – фундаментальные исследования.

технологического развития не принесли желаемого результата. Более того, недостаточность данного подхода явно обозначилась и в развитых странах, которые быстро теряли позиции на мировых высокотехнологичных рынках.

В настоящее время идет активная проработка новых концепций инновационного развития.

Так Варвик в своей известной работе [32] обозначил возвращение промышленной политики для решения как раз «системных проблем». По результатам большого проекта Университета Манчестера под названием «Собрание доказательств эффективности инновационной политики» [33], был сделан вывод о необходимости усиления акцента ГИП на стимулировании спроса на инновации (в противоположность поддержке предложения инноваций). А в недавней, но широко обсуждаемой работе М. Мацукато «Государство-предприниматель: развенчание мифов общественного и частного секторов» [34], обосновывается необходимость вмешательства государства в процессы формирования новых технологических рынков.

В указанном выше перечне новых подходов к формированию ГИП, на наш взгляд, фокус ГИП смещается к решению проблемы формирования/стимулирования спроса на новые технологические решения для развития высокотехнологичных производств.

1.1.3 Концепции развития долгосрочных технологических волн

Современные теоретические концепции научно-технологического развития (НТР) основываются на комплексном подходе к изучению волн НТР. Так, в рамках современных концепций выделяются не просто кластеры базисных технологий, но и обосновывается взаимное влияние научно-технологических и социально-экономических факторов.

«Переходником» от теорий, изучавших кластеры инноваций к теориям, изучающим сменяющиеся научно-технологические системы, стала концепция технологической парадигмы Г. Доси [35], построенная по аналогии с концепцией научной революции Т. Кунна [36]. Согласно определению Доси, технологическая парадигма – это модель решения определенного класса технологических проблем, основанных на принципах, вытекающих из естественных наук и сопутствующих технологий.

Среди наиболее известных современных исследователей, развивающих тематику долгосрочного научно-технологического развития, можно отметить ученицу К. Фримана – К. Перес. В своей работе [37] Перес развивает концепцию технологических волн и совмещает ее с социально-экономическими изменениями, формируя в итоге понятие технико-экономической парадигмы (ТЭП), которое простирается далеко за рамки технологии, охватывая социальные и культурные изменения.

К. Перес определяет технико-экономическую парадигму как общепринятую модель передовых технических и организационных практик для использования технологий, обеспечивающих качественный скачок производительности труда и качества продукции [38].

Схожая концепция разрабатывается отечественным исследователем Глазьевым С.Ю., выделявшим различные технологические уклады.

Глазьев определяет технологический уклад как группу технологических совокупностей, связанных друг с другом однотипными технологическими цепями и образующие воспроизводящиеся целостности [39].

Необходимо отметить, что концепция Глазьева в большей степени сфокусирована на проблемах непосредственно технологической стороны развития – определения, измерения и сравнения динамики распространения и замещения различных технологических совокупностей.

В рамках концепции технико-экономических парадигм К. Перес рассматривает следующий набор характеристик, меняющихся в результате формирования новой парадигмы [40]:

- 1) новые представления об эффективности организации производства на уровне отдельных предприятий;
- 2) новая модель управления и организации на уровне фирм;
- 3) существенное снижение удельной трудоемкости продукции, сопровождающееся изменением квалификационной структуры занятых;
- 4) сдвиг в инновационной активности в пользу базисных нововведений в рамках новой технологической волны;
- 5) межотраслевое перераспределение инвестиций, при котором приоритет отдается отраслям, связанным с ключевым фактором ТЭП, а также инфраструктурным инвестициям;
- 6) измерение структуры выпуска за счет ускоренного роста производств, внедряющих базисные нововведения;
- 7) пересмотр оптимальных масштабов производства, ведущий к изменению соотношения между крупными, средними и малыми компаниями;
- 8) новая структура географического распределения инвестиций, связанная с изменениями в сравнительных преимуществах отдельных территорий.

В составе технико-экономической парадигмы выделяется ряд качественно отличающихся друг от друга групп отраслей.

Во-первых, это «ядро» парадигмы, под которым понимается совокупность сопряженных производств (взаимосвязанных технологических цепей), имеющих единый технический уровень и рассматриваемых как некая структурная подсистема экономической системы. «Ядро» технико-

экономической парадигмы опирается на «ключевые» технологии, задающие качество новых технико-экономических связей.

Во-вторых, это несущие отрасли, играющие основную роль в распространении нового технологического уклада.

Кроме того, у К. Перес в качестве одной из составляющих новой технико-экономической парадигмы выделены инфраструктурные отрасли [41], которые являются «проводниками» новых технико-экономических принципов на другие отрасли, воспринимающие технологическую диффузию, исходящую из «ядра».

Необходимость преобразования инфраструктуры является своего рода естественным барьером для широкого распространения нового технологического уклада. Даже более низкая удельная стоимость или большая эффективность товаров нового «ядра» не всегда является достаточным стимулом для их быстрого распространения, т.к. появляется необходимость в замене инфраструктуры².

На основе выделенных характеристик и типов отраслей (наборы ключевых технологий, обеспечивающей инфраструктуры, принципы организации труда) К. Перес выделяет 5 технико-экономических парадигм, считая от промышленной революции в Англии в XVIII в. (Таблица 2).

² Примерами могут служить институциональные ловушки, наподобие «qwerty»-эффекта, создание системы заправок для нового вида топлива и т.д.

Таблица 2 - Параметры технико-экономических парадигм

Технологическая революция. Ключевая страна/регион	Новые технологии и новые или заново открытые отрасли	Новая или обновленная инфраструктура	Технико-экономическая парадигма (инновационные принципы)
1-ая: с 1771 г. Промышленная революция Британия	Механизация производства хлопка Кованное железо Машины	Каналы и водные пути; основные дороги. Водяная энергия (улучшенные водяные мельницы)	Фабричное производство Механизация Увеличение производительности при экономии времени
2-ая: С 1829 г. Век пара и железных дорог Великобритания, континентальная Европа и США.	Паровые двигатели и машины (сделаны из железа, топились углем). Железо- и угледобыча Строительство железных дорог Производство подвижного состава Распространение парового двигателя во многих отраслях (в том числе в текстильной отрасли)	Железные дороги (с использованием паровых двигателей) Универсальные почтовые услуги Телеграф (в основном национальный вдоль ж/д путей) Огромные порты, склады и торговый флот	Экономика агломераций/индустриальных городов/национальных рынков Стандартные части/ машины делают машины Энергия там, где необходима (паровой двигатель)

<p>3-ая: С 1875 г. Век стали, электричества и тяжелой промышленности</p> <p>США, Германия, Великобритания</p>	<p>Дешевая сталь (Бессемеровский способ)</p> <p>Окончательное развитие паровых двигателей для стальных кораблей</p> <p>Химическая отрасль и гражданское машиностроение</p> <p>Отрасль электрооборудования</p> <p>Медь и кабели</p> <p>Консервированная и бутилированная пища</p> <p>Бумага и упаковка</p>	<p>Мировое судоходство на стальных кораблях (использование Суэцкого канала)</p> <p>Железные дороги по всему миру (использование дешевых стальных рельсов и болтов стандартных размеров)</p> <p>Огромные мосты и тунNELи, телеграфная сеть (в основном национальная)</p> <p>Электрические сети (для освещения и промышленных нужд)</p>	<p>Гигантские структуры (сталь)</p> <p>Экономия на масштабах/вертикальная интеграция</p> <p>Распределенная энергия для промышленности (электричество)</p> <p>Универсальная стандартизация</p>
<p>4-ая: с 1908 г. Век нефти, Автомобилей и массовой продукции</p> <p>США и Европа</p>	<p>Массовое производство автомобилей</p> <p>Дешевая нефть и топливо, синтетическая нефтехимия</p> <p>Двигатель внутреннего сгорания</p> <p>Домашние электроприборы</p>	<p>Дорожные сети, шоссе, морские порты и аэропорты</p> <p>Нефтепроводы</p> <p>Универсальная электроэнергия</p> <p>Аналоговые телекоммуникации</p>	<p>Массовое производство/массовые рынки</p> <p>Экономия на масштабах/горизонтальная интеграция</p> <p>Стандартизация продуктов, синтетические материалы</p>

	Охлажденная и замороженная пища		
5-ая: с 1971 Век информацио нно- коммуникац ионных технологий США, Европа, Азия	Информационная революция Дешевая микроэлектроник а Компьютеры, программное обеспечение, телеинформаци и, контрольно- измерительные приборы	Мировые цифровые телекоммуникации (кабельные, оптоволоконные и спутниковые) Интернет/электрон ная почта и др. Высокоскоростные транспортные сети	Информационная интенсивность Децентрализованн ая интеграция/ сетевые структуры Знание как капитал/ нематериальные источники стоимости Сегментация рынков, глобализация

Источник: [38].

Важное положение в теории К. Перес занимает взаимодействие технического развития экономики с динамикой финансового капитала.

К. Перес выделяла два последовательных периода развития повышательной технологической волны: период внедрения (installation period) и период распространения (deployment period). Разграничение повышательной стадии на два периода крайне важно с позиций эволюции ролей финансового и промышленного капитала в эти периоды.

Период внедрения новой технологической парадигмы начинается на базе еще функционирующих элементов старой парадигмы (технологии, институты, промышленная структура и др.), поэтому менее мобильный промышленный капитал в основном продолжает инерционное движение в рамках традиционных отраслей. Ключевую роль в технологическом развитии в этот период играет финансовый капитал, от которого требуется умение

оценивать перспективы той или иной новой технологии в условиях недостатка информации.

В то же время перераспределение ресурсов в технологии новой технико-экономической парадигмы через различные финансовые институты имеет и обратную сторону – в силу высокой неопределенности на рынках образуются финансовые пузыри, которые, в итоге, ведут к кризису.

По мере прояснения перспектив различных инноваций и «сжатия» (или «схлопывания» в случае кризиса) финансового пузыря, на первый план выходит способность тиражировать и улучшать новые продукты и технологии, что ведет к доминированию промышленного капитала в период распространения.

Необходимость наличия двух периодов и образования финансового пузыря объясняется рядом причин, в том числе:

- сопротивлением старых технологий и институтов;
- высоким уровнем неопределенности дальнейшего направления технологического развития;
- необходимостью в широкомасштабных инвестициях.

В последние годы популярной стала гипотеза об инновационной паузе, которую развивает В. Полтерович [42], а также концепция третьей промышленной революции Дж. Рифкина.

Согласно гипотезе об инновационной паузе Полтеровича появление технологий широкого применения (ТШП)³, которые вызывают дальнейшие волны улучшающих инноваций, является случайным и нерегулярным событием. В настоящее время сложилась ситуация, когда предыдущая технология широкого применения (связанная с ИКТ) перестала генерировать достаточное количество вторичных инноваций для поддержания

³ General Purpose Technology (GPT) – близкий аналог базисных инноваций Менша. Введен Бреснаханом и Трахтенбергом в начале 1990-х гг. [43].

экономического роста, в то время как новая ТШП (предположительно связанная с био- или нанотехнологиями) пока еще не сформировалась и не может стать драйвером роста экономики.

Отдельно можно выделить концепцию промышленных революций, описанную Дж. Рифкином в 2011 г. [44], которая связывает воедино изменения, происходящие в энергетике и в коммуникациях. Согласно этой концепции можно выделить две уже прошедшие революции, и одну, которая в настоящее время реализуется:

1. первая промышленная революция (рубеж XVIII-XIX веков) – развитие книгопечатания и появление парового двигателя;
2. вторая промышленная революция (рубеж XIX-XX веков) – развитие электрических сетей, телеграфов и телефонов, появление двигателей внутреннего сгорания;
3. третья промышленная революция (в настоящее время) – развитие интернета, возобновляемой энергетики.

1.1.4 Концепции структурных изменений в организации промышленности под воздействием технологического развития

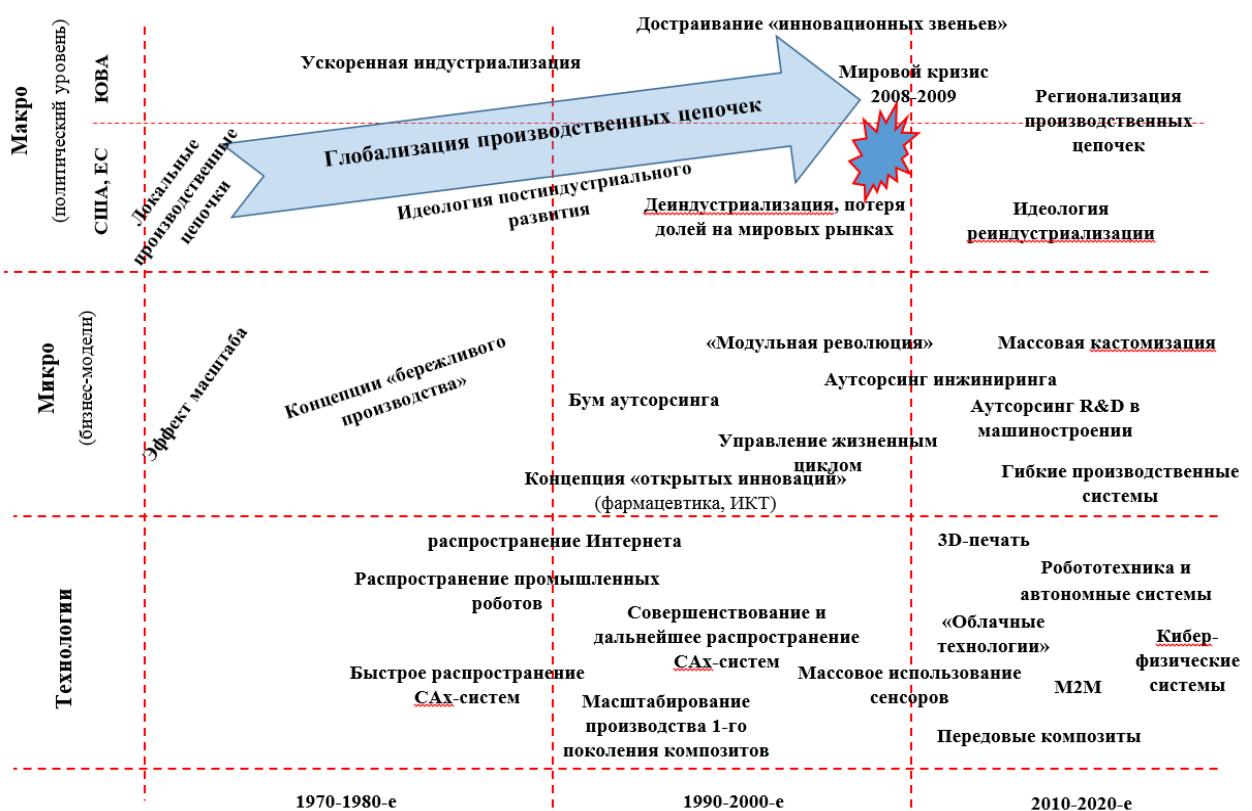
Можно выделить два основных аспекта анализа структурных изменений в организации промышленности под воздействием технологического развития:

- 1) переход к сетевому характеру организации производства в промышленности;
- 2) структурные изменения в организации отраслей под воздействием технологического развития с учетом сетевого характера организации производств.

Сетевой характер организации производства

Важной характеристикой современной обрабатывающей промышленности, особенно средне- и высокотехнологичных отраслей, является сетевой характер организации производств.

Переход к сетевой организации обрабатывающей промышленности идет последние 40-50 лет и характеризуется, с одной стороны – вертикальной дезинтеграцией производств, с другой - переносом производственных мощностей из развитых стран в развивающиеся и формированием глобальных цепочек накопления стоимости (global value chains - GVC) и глобальных производственных сетей (global production networks - GPN)⁴ (Рисунок 1).



Источник: [46]

Рисунок 1 - Эволюция «облика» обрабатывающей промышленности

⁴ Производственные сети – это совокупность пересекающихся цепочек накопления стоимости [45].

Процесс перехода от парадигмы «современной корпорации» (modern corporation), предполагавшей постепенный рост размеров компаний [47], к парадигме «производственных сетей» в организации промышленности активно шел в научной среде в 1990-х гг., как ответ на изменение условий функционирования промышленности и, в частности, кризиса американских производственных компаний, терявших конкурентные позиции относительно компаний из азиатских стран в 1980-е гг. [45].

Изменения условий функционирования промышленности во многом были связаны с развитием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), позволивших резко увеличить кодифицируемость знаний⁵, автоматизацию производственных процессов⁶ и модульность продуктов⁷. Помимо этого, ускорившаяся смена поколений продуктов (что было особенно характерно для электроники) привела к сокращению жизненного цикла отдельного продукта и к резким и слабо прогнозируемым изменениям рыночного спроса на отдельные продукты.

В совокупности эти изменения привели к стремлению корпораций вывести за пределы своего контура неспецифические производственные активы, загрузка которых могла резко изменяться, ставя под удар возврат инвестиций, а приносимая ими добавленная стоимость – снижалась, все более перераспределяясь в пользу этапов разработки новых продуктов и маркетинга.

Организационные изменения в промышленности пошли еще дальше, позволив выводить на аутсорсинг не только производственные функции, но и, частично, исследовательские функции, формируя концепцию «открытых инноваций» [30], предполагающую встраивание в производственные цепочки

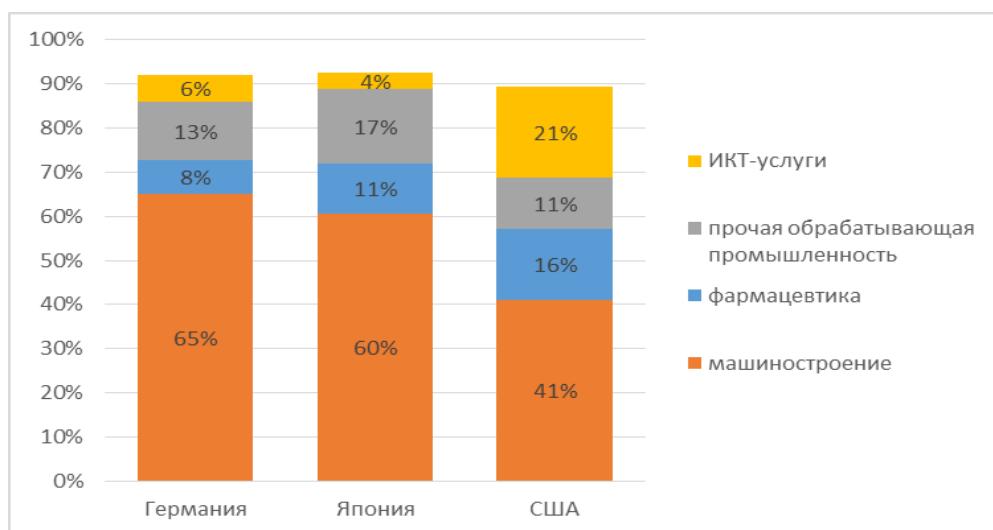
⁵ Т.е. снизить специфичность активов компании, что согласно теории транзакционных издержек О. Уильямсона, способствует вертикальной дезинтеграции [48].

⁶ Что привело к снижению добавленной стоимости на этапе непосредственного производства, а также к стандартизации продуктов, позволившей увеличить их модульность.

⁷ Модульность продуктов позволила перейти на бизнес-модели, связанные с аутсорсингом части неспецифических производственных операций.

инновационных малых и средних предприятий (МСП), которые более гибко и эффективно могут организовывать творческие процессы разработки новых технологий. При этом инновационные МСП не только позволяют повысить конкурентоспособность компаний-лидеров, но и сами являются «зародышами» таких компаний-лидеров.

В то же время, необходим отметить, что несмотря на бурный рост сектора услуг в 1990-2000-х гг. в большинстве развитых и развивающихся стран, основной объем расходов на ИиР остается сосредоточен в обрабатывающей промышленности (Рисунок 2).



* В составе машиностроения учитывались виды деятельности с кодами 26-30, в составе ИКТ-услуг - с кодами 58-63 (по классификации ISIC 4).

Источник: рассчитано автором на основе данных ОЭСР.

Рисунок 2 - Доля различных видов деятельности в совокупных расходах на ИиР в бизнес-секторе (2013 г.)

Структурные изменения под воздействием технологического развития на отраслевом уровне

Если у К. Перес в фокусе исследования было взаимодействие технологического развития и финансовых рынков, то в фокусе данного

исследования находится взаимодействие технологического развития и структурной организации в новых технологических отраслях.

Подходящая теоретическая база для моделирования структурных изменений под воздействием технологического развития разрабатывалась Абернати и Аттербаком, однако проблема состоит в том, что модель Абернати-Аттербака разрабатывалась для отдельно взятой отрасли, а не для совокупности отраслей в рамках ТЭП.

Модель жизненного цикла отрасли Абернати-Аттербака [49] базируется на концепции «доминирующего дизайна». Суть этой концепции заключается в выявлении устойчивого характера взаимодействия между технологиями различных уровней в рамках сложного продукта. В рамках этой концепции предлагается следующая последовательность выводов [50]:

- значительная часть продуктов⁸ представляет собой сложно организованные системы (состоящие из подсистем), которые абсорбируют в себе набор различных технологий;
- взаимодействующие технологии не являются равнозначными с точки зрения важности в поддержании функциональности продуктов;
- в рамках сложно организованных продуктов⁹ можно выделить ключевые технологические подсистемы, в значительной степени определяющие содержание других подсистем, что позволяет говорить о наличии технологических взаимосвязей в рамках модели «ядро-периферия»¹⁰;
- в системе технологических взаимосвязей «ядро» является относительно стабильным элементом, в то время как «периферия»

⁸ Часть продуктов является несоставными (сталь, стекло и др.) или «простыми составными» - консервная банка, лыжи, шланги [51].

⁹ В то же время для описания технологических взаимосвязей простых и несоставных продуктов лучше подходит модель линейных взаимосвязей.

¹⁰ Пример анализа отрасли программного обеспечения рассмотрен в статье [52].

подвергается частным изменениям. Улучшающие изменения в «ядре» провести существенно сложнее, чем в периферии, т.к. при этом придется трансформировать также значительную часть периферийной сети, что, в краткосрочной перспективе, оказывается невыгодным;

- система взаимодействия технологий формирует определенную технологическую архитектуру продукта (дизайн), при этом, когда «ядро» в такой архитектуре становится устойчивым и широко распространенным на рынке, формируется «доминирующий дизайн»;
- выбор той или иной конкурирующей архитектуры в качестве «доминирующего дизайна» зачастую не связано именно с технологическим превосходством [51], а объясняется рыночной силой компании, политикой государства или просто стечением обстоятельств.

Структура «ядро-периферия», присущая сложно организованным продуктам согласно концепции «доминирующего дизайна», находит свое отражение и в организационной структуре предприятий [53], занимающихся выпуском этой продукции, и в организационной структуре отраслей, производящих данную продукцию [50].

Согласно модели Абернати-Аттербака траектория жизненного цикла отрасли может быть описана S-образной кривой. Жизненный цикл можно разделить на 3 этапа:

1. на начальном этапе, когда «доминирующий дизайн» еще не сформировался, компаний-лидеров в новой отрасли, по сути, еще нет, идет конкуренция между отдельными компаниями, предлагающими свои комплексные технологические решения;

2. на следующем этапе, когда «технологическое ядро» уже оформилось, новый рынок быстро растет, происходит формирование компаний-лидеров, контролирующих технологическое «ядро» продукта, и периферийных компаний, которые работают на аутсорсинге компаний-лидеров, но при этом являются значимым источником улучшающих инноваций;
3. на этапе зрелого рынка и замедления технологического развития продукта роль компании-лидера возрастает, т.к. периферийные компании все в меньшей степени способны влиять на технологическое развитие продукта.

Таким образом, можно предположить, что по мере развития ТЭП снижается роль инновационных МСП и нарастает роль крупных компаний-технологических лидеров.

1.1.5 Ограничения использования существующих теоретических концепций для адаптации государственной поддержки к различным условиям технологического развития

На основе анализа наиболее распространенных концепций, описывающих процессы инновационного развития, были выделены ключевые ограничения их использования для адаптации ГПТЭР к различным условиям технико-экономического развития (Таблица 3). Эти ограничения, как правило, были связаны со слабой проработанностью ключевых элементов концепций:

- 1) *понятийного аппарата для исследования внутренних процессов развития инновационных систем в динамике.* Как уже было отмечено выше в своем критическом исследовании Б. Лундвалл, в частности, отмечал, что существующая теоретическая база позволяет изучать НИС ex-post, но не ex-ante [23]. Несмотря на то, что в некоторых случаях динамика развития системы на описательном уровне включена в концепцию (как, например, в случае концепции «тройной спирали», где

сама «спираль» предполагает согласование действий университетов, бизнеса и государства в динамике), на операциональном уровне в инновационных концепциях отсутствует описание изменение системы в динамике;

2) *механизма взаимосвязей между технико-экономическим развитием, изменением форм взаимодействия между различными типами компаний и ГПТЭР* – для использования теоретических концепций/парадигм/моделей для адаптации ГПТЭР к различным условиям технологического развития в промышленности, данные концепции должны содержать описание взаимосвязей между тремя факторами: как технологическое развитие (технологический фактор) влияет на динамику и структуру развития промышленности (структурный или отраслевой фактор) и вызывает ответную реакцию в логике реализации и инструментах ГПТЭР (институциональный фактор).

Таблица 3 – Анализ концепций инновационного развития

Основные концепции/парадигмы/модели	Основные ограничения для адаптации ГПТЭР
Линейная модель "Технологического толчка" (technology push)	Слабая проработанность понятийного аппарата для описания процесса технологического развития в динамике, а также сопутствующих структурных изменений в промышленности.
Концепция Национальной инновационной системы (К. Фримен, Б. Лундвалл)	Слабая проработанность понятийного аппарата для описания процесса технологического развития в динамике, а также сопутствующих структурных изменений в промышленности.

Концепция тройной спирали (Г. Ицкович)	Слабая проработанность понятийного аппарата для описания процесса технологического развития в динамике, а также сопутствующих структурных изменений в промышленности.
Парадигма производственных сетей (Т. Сторджен, Р. Каплински)	Слабая проработанность понятийного аппарата для описания процесса развития рассматриваемой системы в динамике, а также описания институциональных изменений посредством ГПТЭР.
Концепция открытых инноваций (Г. Чесбро)	Слабая проработанность понятийного аппарата для описания процесса развития рассматриваемой системы в динамике, а также описания институциональных изменений посредством ГПТЭР.
Модель Абернати-Аттербака	Масштаб модели охватывает только одну отрасль. Слабая проработанность понятийного аппарата для описания институциональных изменений посредством ГПТЭР.
Технологические уклады С.Ю. Глазьева	Слабая проработанность понятийного аппарата для описания процесса воздействия технологического развития и институциональных изменений на внутриотраслевую структуру (имеется в виду изменение соотношения роли компаний-лидеров, малых инновационных компаний и др. на разных этапах развития технологического уклада).
Технико-экономические парадигмы К. Перес	Слабая проработанность понятийного аппарата для описания процесса воздействия технологического развития и институциональных

	изменений на внутриотраслевую структуру (имеется в виду изменение соотношения роли компаний-лидеров, малых инновационных компаний и др. на разных этапах развития технологического уклада).
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Источник: составлено автором.

1.2 Анализ концепции инновационной экосистемы

Пионером в использовании экосистемного подхода в экономической сфере и в менеджменте был Дж. Мур, который в 1993 г. предложил концепцию бизнес-экосистем [54]. Под бизнес-экосистемой Мур понимал взаимосвязанную сеть участников (компаний и других организаций), чей потенциал в области инноваций, технологий, компетенций, ресурсов, кооперации и конкуренции эволюционирует совместно (коэволюционирует) [55].

Существует значительно количество исследовательских работ, связанных с экосистемным подходом в области экономики (Таблица 4). В исследованиях, посвященных тематике экосистем в экономической сфере можно отметить определенную эволюцию.

В первой половине 2000-х гг. тематика экосистемного анализа была в большей степени связана с вопросами устойчивой экономики и влияния экономического развития на окружающую среду, а также с определением возможностей развития фирм через экосистемный подход.

Во второй половине 2000-х гг. фокус исследований сместился к тематике инноваций и систем, но в фокусе также оставалась проблематика бизнес-сектора, вопросы развития компаний и повышения конкурентоспособности.

В последние годы (2011-2016 гг.) фокус исследований сконцентрировался вокруг тематики инноваций [55].

Таблица 4 - Определения и ключевые положения экосистемного подхода в наиболее цитируемых статьях.

Статья	Определение	Ключевые положения
Teece, 2007 [56]	<p>"... бизнес-экосистема - совокупность организаций, институтов и индивидов, которая влияет на предприятия и на потребителей и поставщиков предприятий. Подобная совокупность, таким образом, включает комплементаторов, поставщиков, регулирующие органы, органы, устанавливающие стандарты, судебную систему, образовательные и исследовательские институты. Это рамочная концепция, в которой осознанно, что инновации и поддерживающая их инфраструктура имеют существенное влияние на конкуренцию."</p>	<p>Динамические характеристики; платформы; ко-эволюция; присвоение стоимости; сложные взаимодействия.</p>

	<p>"Бизнес-экосистема ... включает различные отрасли ..., компании, чьи возможности коэволюционируют вокруг инноваций: они работают одновременно и кооперируясь, и конкурируя для поддержки новых продуктов, удовлетворения нужд потребителей, и в итоге инкорпорируются в следующий раунд инноваций. Каждая бизнес-экосистема развивается в рамках 4 различных этапов: рождение, расширение, лидерство и самообновление или, если не самообновление, - смерть. ... Т.к. центр может смещаться во времени, роль лидера оценивается оставшимися участниками сообществами. Подобное лидерство обеспечивает для всех участников экосистемы возможность для инвестирования в общее будущее, в котором они ожидают совместного получения прибыли.</p>	
Moore, 1993 [54]		Этапы становления; роли (лидеры и последователи); ко-оперенция

		Сфера влияния; контроль, концепция власти; механизмы, связанные с владением (прямая продажа, поглощение и найм) и косвенные механизмы (влияние на дистрибуторов через поддержку и лучшую мотивацию; сговор, лоббирование, консорциумы, союзы, дружеские связи и взаимодействия советов директоров). Стратегическая гибкость; наступательные и оборонительные границы; динамика рынков, сетевое позиционирование; кооперация.
Santos, Eisenha rdt, 2005 [57]	"... экосистема ..., т.е. совокупность игроков, таких как комплементаторы, поставщики и регулирующие органы, взаимодействующие в отрасли". "В ... технологических экосистемах, снижение зависимости изолирует организацию. Наоборот, концепция власти фокусируется на создании сферы влияния через альянсы и другие формы взаимозависимости. Конкуренция может обеспечивать синергию с властью, когда ресурсы используются для реализации влияния, особенно в случае смещения паттернов кооперации".	"Конструкция экосистемы стремится сделать взаимозависимости более явными, ... фокусируется на понимании координации между партнерами в сетях обмена, которые характеризуются одновременно отношениями кооперации и конкуренции".

	<p>" ... производительность этих фирм зависит от чего-то намного большего, чем компании, сами по себе: от успеха их бизнес-экосистемы. Эти взаимосвязи - поставщиков, дистрибуторов, фирм на аутсорсинге, производителей продуктов или услуг, технологические провайдеры, и прочие организации - влияют, и подвергаются влиянию созданию и распространению предложений самих компаний".</p> <p>"Большинство компаний сегодня работают в экосистемах, которые выходят за границы их собственных отраслей".</p>	
Iansiti, Levien, 2004a [59]		Альтернативные стратегии (продуктовая, нишевая, ключевая или доминирующая); платформы, сетевой эффект.
Adner, 2006 [60]	<p>"... Инновационная экосистема - это механизмы сотрудничества, посредством которых фирмы комбинируют их индивидуальные предложения в единый, ориентированный на потребителя продукт".</p>	Риск-менеджмент; координация.
Vargo, 2009, [61]	Используется определение из [59].	Роли; интегратор ресурсов; сетевые взаимодействия
Gawer and	Используется определение из [59].	Экосистемы, основанные на платформах;

Cusumano, 2008 [62]		комплементаторы, сетевые эффекты, партнерство; ключевые игроки.
Carayannis, Campbell, 2009 [63]	"... инновационная экосистема, где люди, культура и технологии, ... встречаются и взаимодействуют для усиления креативности, изобретательности и ускорения инноваций среди научных и технологических дисциплин, государственного и частного секторов ... и в рамках подхода сверху-вниз и в рамках подхода снизу-вверх.	Со-существование; ко-эволюция; ко-специализация; участники (государство, университеты, промышленность и прочие организации); кластеры; сети.
Rohrbeck и др., 2009 [64]	Используется определение из [54].	Бизнес-экосистемы; экосистема открытых инноваций.
Romero, Molina, 2011 [65]	"... система совместного создания ценности как набор людей, организаций и технологий, функционирующих как симбиотическая бизнес-экосистема, в которой организации и потребители взаимодействуют для достижения соглашения в процессе со-производства предложений:	Со-производство ценности и ко-инновации; колаборативные инновационные сети; кооперативные процессы; сообщества потребителей.

	продуктов, услуги и опыта во взаимовыгодных отношениях производителей и потребителей.	
Alexy и др., 2013 [66]	Используется определение из [60].	Технологические траектории; различия игроков; освоение знаний, платформы.
Garnsey и др., 2008 [67]	Используется определение из [54].	Бизнес-модель может быть рассмотрена как дизайн, который определяет, как фирма взаимодействует с другими участниками в ее экосистеме с целью создания и присвоения ценности.
Iyer, Davenport [68]	Используется определение из [59].	Инновационная экосистема; ключевые игроки; эволюция; создание ценности; платформы; производители контента, потребители, инноваторы; комплементаторы; создание ценности; системы ценностей.
Белоусов, Пенухина	«В рамках данной работы мы будем рассматривать российскую Экосистему ИКТ как разновидность инновационной	Обмен ресурсами, роль различных сред в рамках экосистемы

[69]	<p>экосистемы и определим ее как систему взаимодействующих, обменивающихся ресурсами и трансформирующих одни их виды в другие субъектов (участников). Принципиально важным является то обстоятельство, что взаимодействие субъектов Экосистемы происходит в системе сред. Это взаимодействие в существенной степени определяет характер воспроизводства в данной сфере и основные количественные параметры её деятельности»</p>	
------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Источник: составлено автором с использованием данных [55]

Термин «инновационная экосистема» был впервые введен в употребление Ч. Весснером в 2004 г. Под инновационной экосистемой Весснер понимал «совокупность взаимосвязанных акторов, для которых целью функционирования является обеспечение технологического и инновационного развития» [70]. В состав экосистем Весснер включил таких акторов как крупные и малые компании, университеты, исследовательские институты и лаборатории, венчурные компании и финансовые рынки [71]. Другие авторы добавляют также акторов, связанных с государством и социальной средой [72] и др.

Ряд авторов выделяет две составные части в рамках инновационной экосистемы: экосистему в бизнес-секторе и экосистему в секторе генерации знаний [73].

В данном исследовании под инновационной экосистемой понимается совокупность акторов¹¹ (крупные и малые компании, университеты, исследовательские институты и лаборатории, венчурные компании и финансовые рынки и др.) взаимодействующих и совместно эволюционирующие в ходе инновационного развития.

Необходимость использования экосистемного подхода к изучению инновационных процессов в национальной экономике Бесснер обосновывал тем, что в системном подходе (на примере концепции НИС) инновационная система представлена преимущественно в статическом, исторически-заданном виде [71]. Другие авторы добавляют к этому, что в концепции НИС упор в большей степени сделан на влиянии нерыночных факторов [73], которые привносят изменения в инновационную систему экзогенно.

Инновационная экосистема имеет свой жизненный цикл, схожий с жизненным циклом бизнес-экосистем, описанным еще Дж. Муром [74]:

- 1) рождение;
- 2) расширение;
- 3) лидерство;
- 4) обновление.

Ключевым отличием экосистемного подхода от концепции НИС, которое и обуславливает возможности преодоления отмеченных в предыдущем разделе недостатков концепции НИС, является введение в анализ в явном виде гетерогенности участников по степени их значимости. Так, широкое распространение получил подход, в рамках которого в экосистеме выделяются ключевые¹² и нишевые акторы. Ключевые акторы (обычно крупные компании) отвечают за формирование общих правил, платформ для взаимодействия участников экосистемы, формирования видения, интеграцию

¹¹ Под «актором» в данном случае понимается элемент инновационной экосистемы, наделенный собственным целеполаганием.

¹² В различных источниках они называются по-разному: «лидер экосистемы», «лидер платформы», «ключевая организация» [75].

усилий и др. Нишевые акторы специализируются на своей узкой области и за счет взаимодействия с другими акторами обеспечивают быструю адаптацию экосистемы к меняющимся условиям.

Данная позиция находит подтверждения в работах различных исследователей, в которых происходило постепенное выделение ключевых элементов и взаимосвязей в инновационных экосистемах:

- «для формирования «здоровой» инновационной экосистемы необходимы как «здравые» ключевые компании, так и «здравые инновационные старт-апы» [76];
- важную роль в развитии инновационной экосистемы играют ключевые элементы (обычно крупные компании), а также государственные закупки (на этапе создания новых экосистем) [71].

Таким образом, представляется, что использование экосистемного подхода к описанию процессов технико-экономического развития позволит в основном преодолеть ограничения существующих инновационных концепций, отмеченные в разделе 1.1.5.

1.3 Разработка методического подхода к формированию государственной поддержки в различных условиях технико-экономического развития в промышленности

Для решения задачи по адаптации ГПТЭР к различным условиям технологического развития разрабатываемый методический подход должен обеспечивать отображение взаимосвязей в динамике между тремя факторами: 1) технологическим; 2) структурным; 3) институциональным¹³.

Для отображения динамики условий, к которым необходимо адаптировать ГПТЭР, введем новое понятие «технико-экономическая волна» (ТЭВ).

Технико-экономическая волна – последовательность взаимосвязанных изменений на технологическом, отраслевом и институциональном уровнях, обусловленных появлением и развитием комплекса новых базовых технологий, обеспечивающих качественный скачок в социально-экономическом развитии.

Понятие ТЭВ является близким к понятию ТЭП К. Перес, технологического уклада С.Ю. Глазьева и ряда других теоретических концепций научно-технологического развития.

Отличительной чертой ТЭВ является упор на анализе структурных изменений в отраслях по мере развития ТЭВ, которые, с одной стороны, являются следствием постепенного развития комплекса базовых и улучшающих технологий ТЭВ, с другой стороны – стимулируют институциональные изменения в ГПТЭР. Таким образом обеспечивается связь между технологическим, структурным и институциональным факторами.

Технологический фактор определяет качественные изменения, происходящие на уровне технологий, формирующих основу ТЭВ.

¹³ См. подробнее раздел 1.1.5.

Изменения на уровне технологий формируют предпосылки для изменений в бизнес-моделях, соответственно, изменяются динамика и структура развития технологических рынков, связанных с «ядром» ТЭВ – структурный фактор.

Изменения в бизнес-моделях, а также связанные с ними изменения в конкурентных позициях различных стран на мировых высокотехнологичных рынках стимулируют институциональные изменения посредством изменения в инструментах ГПТЭР.

Для отображения подобной тройной взаимосвязи не только на описательном, но и на операциональном уровне вводится новое понятие «экосистема технологических компаний» (ЭТК), под которым понимается совокупность компаний, взаимодействующих и совместно эволюционирующих в ходе разработки и коммерциализации новых технологических продуктов.

ЭТК является подсистемой в более общей инновационной экосистеме и не является самодостаточной. Выделение ЭТК обосновано тем, что закономерности ее развития во многом обусловлены внутренним взаимодействием различных типов акторов.

В данном исследовании выделяется три типа ЭТК: 1) мировая; 2) национальная; 3) секторальная.

Национальная ЭТК является частью мировой ЭТК, однако под воздействием ГПТЭР уровень интеграции национальной ЭТК в мировую может существенно различаться – от открытия рынков и стимулирования конкуренции с национальными ЭТК других стран до ограничения доступа на внутренние рынки и целевой поддержки развития национальной ЭТК.

Секторальная ЭТК является частью национальной ЭТК в рамках одного технологического направления. Логика выделения секторальной ЭТК схожа с логикой отдельного изучения секторальных инновационных систем [77] и

связана с наличием существенной специфики во взаимодействие между системами (экосистемами) различных технологических направлений.

Внутри ЭТК в данном исследовании выделены три основных типа компаний, непосредственно участвующих в процессе технологического развития и взаимно-дополняющих развитие друг друга. (Рисунок 3):

1. Компании-технологические лидеры (далее – компании-лидеры) - компаний, контролирующие ключевые технологические звенья цепочек добавленной стоимости и инвестирующие значительную часть выручки в ИиР и закупку новых технологических решений для поддержания своего лидерства, обеспечивая, таким образом, ресурсами других акторов ЭТК.

Статистика показывает, что именно крупные компании формируют основной объем расходов на ИиР¹⁴ в бизнес-секторе. В структуре расходов на ИиР в ключевых развитых странах доля крупных компаний (более 1000 человек) превышает 70%, а в случае с Японией – достигает 85% (Таблица 5).

Таблица 5 - Доля расходов на ИиР, выполненные в бизнес-секторе, приходящаяся на крупные компании

Страна	Больше 500 человек в штате компании		Больше 1000 человек в штате компании	
Франция	78% (2002)	69% (2011)		
Германия	87% (2003)	84% (2011)		78% (2011)
Япония		92% (2011)	83% (2001)	85% (2011)
Великобритания	76% (2003)	69% (2011)		
США	79% (2001)	81% (2011)	74% (2001)	77% (2011)

Источник: рассчитано автором на основе данных ОЭСР.

¹⁴ Объем расходов на ИиР используется в качестве замещающей переменной (proxy) для спроса на новые технологические решения, что объясняется высокой доступностью данных по расходам на ИиР, как по отдельным компаниям, так и по странам и видам деятельности.

В то же время далеко не все крупные компании выделяют значительную часть средств на технологическое развитие. Основной объем расходов концентрируется не просто в крупных компаниях, но в компаниях-лидерах глобальных производственных цепочек.

2) Компании-нишевые лидеры (далее – нишевые компании) - компании-лидеры на локальных или нишевых (мировых) высокотехнологичных рынках, существенно уступающие компаниям-лидерам по масштабам (в силу меньших размеров рынков, на которых они присутствуют, что одновременно оберегает их от конкуренции со стороны компаний-лидеров), однако также инвестирующих значительную часть выручки в ИиР для поддержания своего лидерства.

Нишевые компании могут как встраиваться в производственные цепочки к компаниям-лидерам, так и самостоятельно реализовывать свою продукцию на конечных рынках. В то же время потенциал развития нишевых компаний в существенной степени зависит от уровня развития 1) сектора генерации знаний; 2) инновационных малых и средних предприятий (далее кратко – МСП), которые выступают поставщиками высококвалифицированных кадров и передовых научных и инженерных знаний. В свою очередь, уровень развития как сектора генерации знаний, так и инновационных малых и средних предприятий зависит от расходов государства на научную сферу и на поддержку МСП, и, в значительной степени - от инвестиций компаний-лидеров.

Таким образом, несмотря на то, что многие нишевые компании не зависят от компаний-лидеров напрямую, косвенная зависимость все же присутствует. В то же время в случае дефицита компаний-лидеров в национальной ЭТК частично задача насыщения ЭТК ресурсами может быть решена за счет государственного финансирования.

3) инновационные малые и средние предприятия (далее кратко МСП) – небольшие по масштабам компании, развивающие новые продукты и услуги

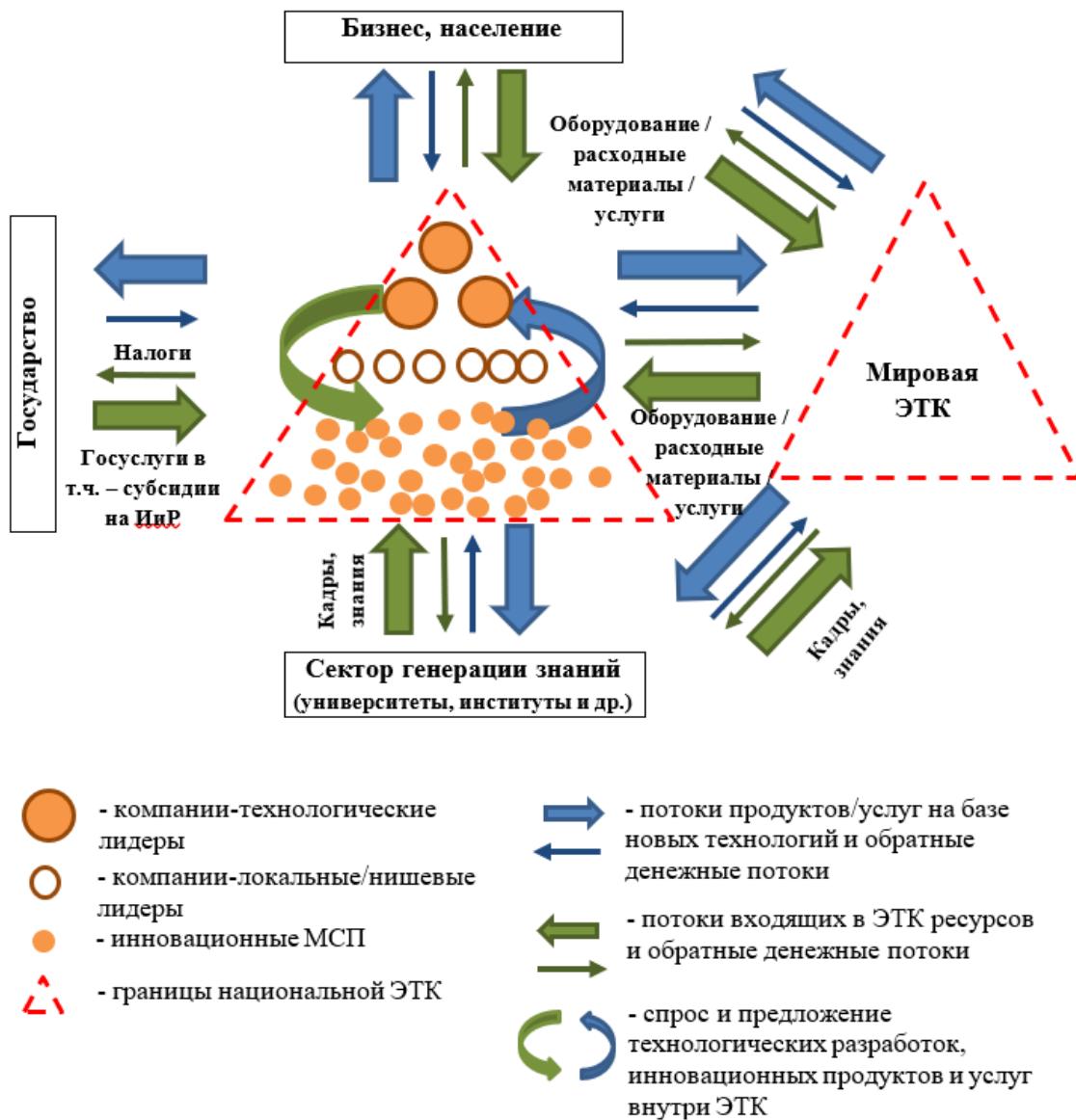
на основе передовых технологий. Являются поставщиками новых технологических решений для нишевых компаний и компаний-лидеров и в значительной степени зависят от них.

Отображение взаимосвязей в динамике между технологическим, структурным и институциональным факторами достигается следующим образом:

- технологический и структурный факторы задают условия технологического развития для ЭТК. Технологический фактор определяет общемировые условия для технологического развития на данном временном промежутке, структурный – специфические страновые в зависимости от роли той или иной страны в международном разделении труда;
- условия технологического развития для ЭТК в совокупности характеризуют потенциал для развития различных типов компаний в национальной ЭТК. Данный потенциал выступает ориентиром для выбора приоритетов и формирования модели ГПТЭР, т.е. влияет на институциональный фактор.

Таким образом, адаптация ГПТЭР к различным условия технологического развития производится путем выбора двух основных приоритетов развития ЭТК:

- приоритетный способ взаимодействия с мировой ЭТК: 1) интеграция или 2) защита национальной ЭТК (ограничение внешней конкуренции);
- приоритетный элемент национальной ЭТК для стимулирования: 1) МСП; 2) нишевые компании; 3) компании-лидеры.



Источник: составлено автором.

Рисунок 3 – Схема национальной ЭТК и ее взаимосвязи с остальной инновационной экосистемой и ЭТК других стран

Условия технологического развития задаются:

- 1) этапом развития ТЭВ, определяющим общемировые тенденции развития технологических рынков и потенциал для развития отдельных элементов ЭТК (Таблица 6). Предполагается, что актуальный этап развития ТЭВ един для всех стран, участвующих в мировой торговле, т.к. вне зависимости от внутреннего технологического уровня конкретной страны,

уровень конкуренции на мировых рынках задается передовыми технологическими решениями.

В ТЭВ выделяется совокупность отраслей, формирующих «ядро» (в настоящее время – ИКТ). Как и в других схожих концепциях (технико-экономические парадигмы К. Перес, технологические уклады С.Ю. Глазьева) предполагается, что динамика объема новых технологических рынков в рамках ТЭВ описывается S-образной траекторией, а их смена (вытеснение одна другой) имеет волновой (циклический) характер.

В развитии «ядра» ТЭВ можно выделить три этапа, различающихся как по динамике новых технологических рынков, так и по возможностям развития на них для различных типов компаний (Таблица 6).

Предполагается, что «ядро» ТЭВ оказывает существенное трансформирующее влияние на прочие отрасли. Поэтому несмотря на то, что ГПТЭР обычно направлена на широкий спектр технологических направлений, модель ГПТЭР (т.е. выбор приоритетов) определяется именно логикой развития «ядра» ТЭВ.

Таблица 6 – Описание этапов развития технико-экономической волны

№ 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	Быстрый рост компаний: от МСП до нишевых компаний (низкая

№ этапа	Общая характеристика этапа	Ключевые процессы в ЭТК
	продукции/услуг. Растущая конкуренция за лидерство на технологических рынках.	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.

2) начальной структурой ЭТК, характеризующей, с одной стороны, позицию страны в международной системе разделения труда, с другой – возможности для развития различных элементов ЭТК.

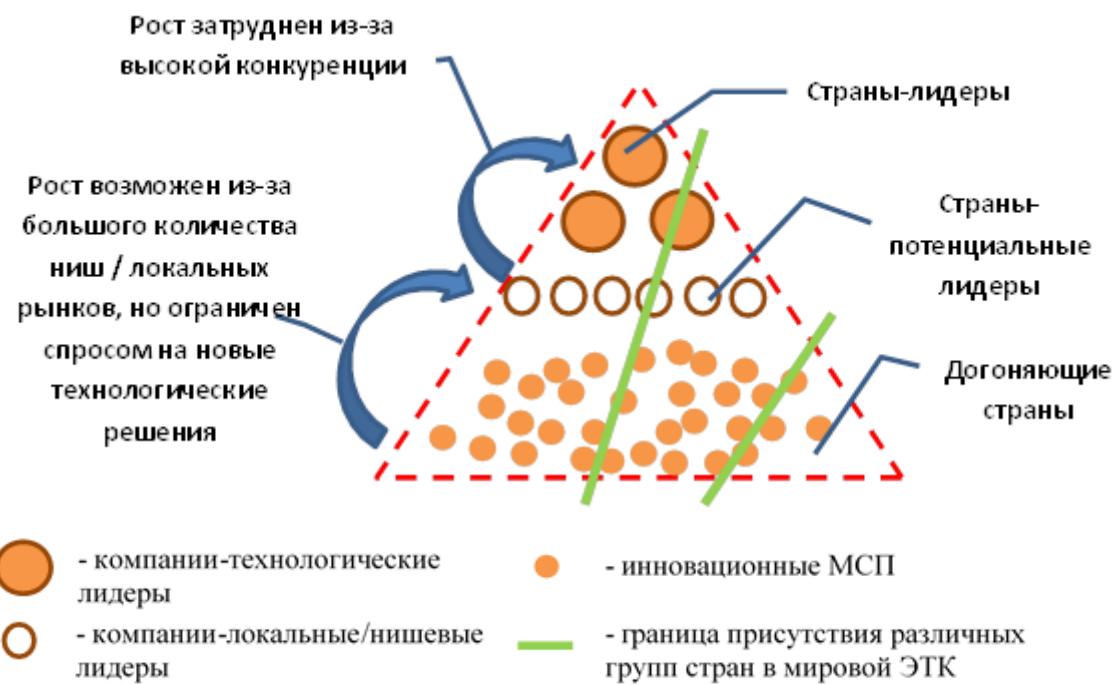
Предполагается, что рост нишевых компаний до уровня компаний-лидеров вне стран-лидеров затруднен из-за высокого уровня конкуренции на мировых высокотехнологичных рынках и дефицита внутренних ресурсов для развития (Рисунок 4). В то же время рост с уровня МСП до уровня нишевых компаний возможен на всех этапах развития ТЭВ, что объясняется большим количеством возможных ниш/локальных рынков для развития.

Выделяются три типа стран с различной структурой ЭТК (Таблица 7).

Таблица 7 – 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, или интегрированные в систему международного взаимодействия со странами-лидерами и за счет этого получающие ресурсы для развития, или страны с высокими вложениями в ИиР со стороны государства. Характерен дефицит компаний-лидеров, однако наличие значительного количества нишевых компаний.
Догоняющие страны	Страны, находящиеся на периферии мирового технологического развития. Дефицит компаний-лидеров и нишевых компаний.

Источник: составлено автором.



Источник: составлено автором

Рисунок 4 – Схематическое отображение распределения различных групп стран в мировой ЭТК

Описанные выше условия технологического развития определяют потенциал для различных приоритетов формирования ГПТЭР.

Для стран-лидеров приоритетным характером взаимодействия с мировой ЭТК на всех этапах развития ТЭВ является интеграция, что обусловлено доминированием компаний из стран-лидеров на мировых высокотехнологичных рынках. Приоритетный элемент ЭТК для государственной поддержки меняется в зависимости от этапа развития ТЭВ:

- на 1-м этапе – МСП, т.к. в условиях высоких технологических рисков, небольших объемов рынка и низких входных барьеров поддержка большого количества МСП позволяет диверсифицировать риски и увеличить шансы на формирование быстро растущих технологических компаний;
- на 2-м этапе – нишевых компаний, т.к. на данном этапе необходимо переключение поддержки с МСП, которым относительно легко

найти свободные ниши на растущих рынках, на нишевых компаний, для которых рост до уровня компаний-лидеров осложнен высокой конкуренцией на мировых рынках;

- на 3-м этапе – компаний-лидеров, т.к. в условиях замедления технологических рынков и резкого возрастания расходов на технологическое развитие именно компании-лидеры становятся центрами формальных или неформальных консорциумов, которые обеспечивают дальнейший технологические прогресс. При этом обостряется конкуренция между компаниями-лидерами на стагнирующих высокотехнологичных рынках.

Для стран-потенциальных лидеров на 1-м этапе развития ТЭВ приоритетным элементом ЭТК также являются МСП, т.к. наличие спроса на новые технологические решения со стороны компаний-лидеров на 1-м этапе не является критичным. Приоритетом во взаимодействии с мировой ЭТК является интеграция, т.к. на 1-м этапе при отсутствии доминирующего дизайна и высоких технологических рисках попытка ограничить внешнюю конкуренцию и вырастить компанию-национального лидера имеет мало шансов на успех.

На 2-м этапе развития ТЭВ для стран-потенциальных лидеров формируется развилка. С одной стороны, приоритетным элементом ЭТК, как и для стран-лидеров являются нишевые компании. С другой стороны, в условиях дефицита национальных компаний-лидеров, формирующих основной спрос на новые технологические решения, ощущается дефицит ресурсов для развития нишевых компаний. Поэтому возможен как вариант интеграции в мировую ЭТК с расчетом на развитие нишевых компаний на быстрорастущих рынках, так и вариант защиты национальной ЭТК с расчетом на формирование национальных компаний-лидеров на уже развитых технологических рынках.

На 3-м этапе развития ТЭВ, с учетом дефицита компаний-лидеров, приоритетным элементом ЭТК остаются нишевые компании, а приоритетным характером взаимодействия с мировой ЭТК – защита (т.к. при стагнации рынков вероятность самостоятельного роста от нишевых компаний до компаний-лидеров снижается).

Для догоняющих стран на всех этапах развития ТЭВ выбор приоритетов одинаков: МСП в качестве приоритетного элемента ЭТК и интеграция в качестве приоритетного характера взаимодействия с мировой ЭТК. Это объясняется тем, что в условиях дефицита не только компаний-лидеров, но и нишевых компаний, вероятность формирования национальных компаний-лидеров сохраняется на низком уровне на всех этапах развития ТЭВ, а развитие от МСП до нишевых компаний возможно естественным путем и не требует защиты национальной ЭТК.

На основе анализа потенциалов для развития приоритетов ГПТЭР при различных условиях технологического развития выделено 4 модели ГПТЭР, каждая из которых подходит для определенного типа стран на определенном этапе развития ТЭВ (Таблица 8 и Таблица 9).

Таблица 8 – Соотнесение приоритетов развития ЭТК и моделей ГПТЭР и примеры инструментов соответствующей модели

Приоритеты развития ЭТК	Интеграция в мировую ЭТК	Задача 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

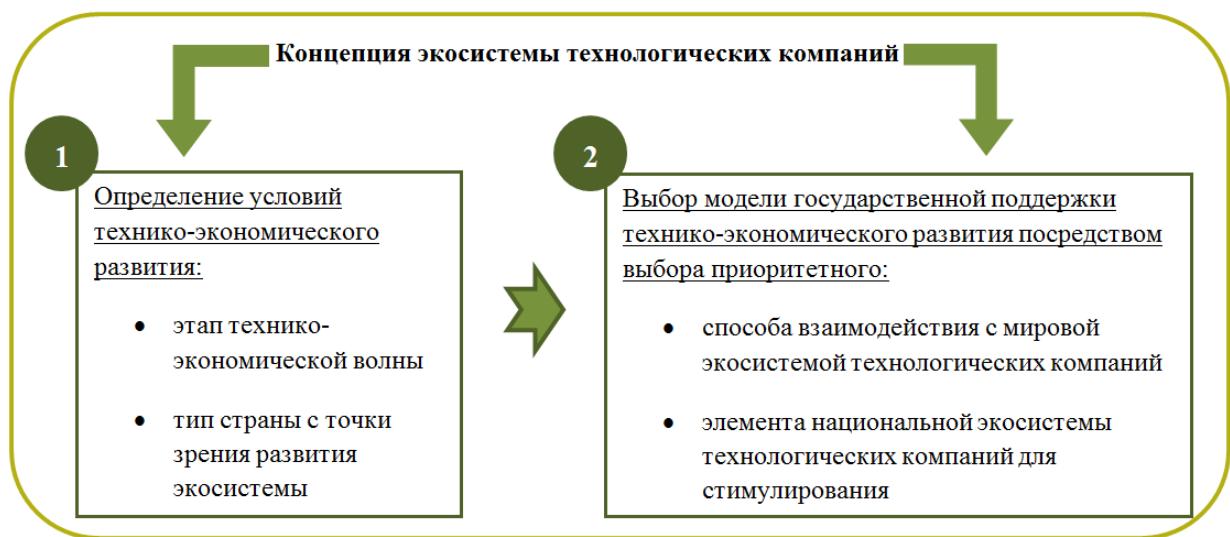
Источник: составлено автором.

Таблица 9 – 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, на основе разработанного автором методического подхода обеспечивается выбор модели ГПТЭР в зависимости от условий технико-экономического развития (Рисунок 5).



Источник: составлено автором

Рисунок 5 – Концептуальная схема методического подхода к выбору модели ГПТЭР

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

2.1.1 Количественные индикаторы технологического развития

Изучение проблематики оценки технологического развития получило широкое развитие в мире после окончания Второй мировой войны [78]. Эксперты выделяют два основных этапа развития системы оценки технологического развития – до середины 1970-х гг. и после [79].

В первые десятилетия после войны на фоне быстро растущих государственных расходов на ИиР развивались преимущественно статистические индикаторы, характеризующие ресурсы, затраченные на технологическое развитие (расходы на ИиР, количество научных работников и др.). В середине 1970-х гг. на фоне замедления в развитых странах темпов прироста расходов на ИиР и повышения внимания к эффективности их использования, резко вырос интерес к статистическим индикаторам, характеризующим результаты технологического развития. Необходимо отметить, что, статистика результатов технологического развития до сих пор остается крайне проблемной областью.

Толчком к развитию системы оценки результатов технологического развития стали исследования, проводимые на международном уровне. Так, в 1981 г. появилось руководство Организации по экономическому сотрудничеству и развитию (ОЭСР) по обследованию ИиР, в котором отдельно выделялся блок показателей результатов научно-технологической деятельности [79]. В него входили три основные группы показателей:

- патентная статистика;

- технологический платежный баланс;
- торговля высокотехнологичной продукцией.

Кроме того, отдельно обсуждалось включение еще одного индикатора – библиометрического, однако в силу ограничений его применения [79] он не был включен в набор важнейших индикаторов научно-технологической деятельности (OECD Main Science and Technological Indicators)¹⁵.

Помимо названных выше индикаторов результатов научно-технологического процесса была предпринята попытка использовать также показатели, связанные с инновационной деятельностью. Такие показатели собирались в США еще в 1960-х годах, где за них отвечал Национальный научный фонд (NSF). В 1993 г. европейские страны провели первые скоординированные обследования инновационной деятельности, основываясь на принятом в 1992 г. «руководстве Осло»¹⁶.

Однако попытки проводить обзоры научно-технической деятельности с помощью инновационных индикаторов оказались неудачными [80], поскольку удавалось измерить не экономический эффект инноваций, а результаты инновационного процесса – количество (а не экономический эффект от них) внедрения новых технологий, инноваций и т. д.

Отдельной проблемой является несовпадение структурных границ имеющихся в настоящее время статистических обследований и границ технологического развития. Если статистика в своей основе структурирована по видам экономической деятельности, то технологические процессы выходят за отраслевые рамки и для их исследования необходимо подбирать другой инструментарий (например – секторальные инновационные системы). Данная идея отражена С.Ю. Глазьевым еще более 20-ти лет назад: «... типичная отрасль не представляет

¹⁵ Однако затем библиометрические показатели получили достаточно широкое применение, так, например, они входят в состав индикаторов, публикуемых Всемирным банком.

¹⁶ На сайте Eurostat можно найти обследования (Community Innovation Survey) за 1996, 2000, 2004, 2006 и 2008 гг.

собой воспроизводящейся целостности. Составляющие ее технологические процессы включены в разные производственно-технологические системы, функционируют автономно и изменяются в слабой зависимости друг от друга» [39].

Более того, быстрое развитие «новой» экономики, основанной на передовых технологиях (ИКТ, биотехнологии) еще более осложняет официальной статистике задачу анализа технологических взаимосвязей. По словам В.А. Бессонова [81] «... российская статистика в большей мере ориентирована на экономику индустриальной стадии развития... Она оперирует показателями в рублях в текущих ценах, тоннах, кубометрах, штуках, киловатт-часах и т. п. Этими единицами новая экономика измеряется плохо. Сильно ли увеличивает перевозка микросхем грузооборот транспорта, измеряемый тоннокилометрами?»

С учетом проблем в статистической базе, описывающей технологическое развитие, существенно снижаются возможности для реализации на этой базе экономико-математических моделей.

Модели на основе производственных функций, учитывающие технологический фактор, оперируют в основном макроуровневыми показателями [82, 83] и в качестве результата выдают также макроуровневые взаимосвязи (например, связь между объемом расходов на ИиР и темпами прироста ВВП), соответственно, их рекомендации применимы больше для макроэкономической политики (инвестировать больше в ИиР, а не в другие области), чем для ГИП как таковой (куда и как направлять финансирование и организовывать управление технологическим развитием).

Модели на основе межотраслевых балансов, помимо уже указанных сложностей с расхождением границ статистически-оцениваемых видов экономической деятельности и границ влияния различных технологий

(что создает, например, существенные трудности в оценке динамики коэффициентов прямых затрат под воздействием технологического фактора), сталкиваются также с проблемами изменения пропорций экспорта, импорта и внутреннего потребления под воздействием технологического фактора, что обусловлено сложностями в моделировании неценовых факторов конкурентоспособности продукции.

Таким образом, на наш взгляд, можно говорить о качественном отличии технологических процессов как от финансовых, так и от производственных процессов в плане полноты отражения в статистических данных.

2.1.2 Влияние проблем, связанных с количественной оценкой технологического развития, на формирование государственной инновационной политики

В условиях дефицита комплексных количественных оценок результатов технологического развития для обоснования логики формирования ГИП широко применяются различные кейс-стади, форсайты и проч., создающие предметную канву, на основе которой и строятся различные теоретические подходы к формированию ГИП.

Соответственно, новый опыт реализации ГИП, новые кейс-стади порождают развитие все новых теоретических подходов к формированию ГИП. Причем новые теории по большей части не отменяют старые, они «наслаждаются» поверх и усложняют общую и без того непростую картину теоретической базы формирования ГИП.

Универсального ответа на вопрос о том, какая теоретическая концепция лучше, нет и, по всей видимости, не может быть, так как каждая концепция построена на определенном реальном и успешном опыте. При этом вопрос обобщения и переносимости успешных кейс-стади, а также построенных на их основе теоретических концепций, остается нерешенным.

Соответственно, несмотря на большое количество теоретических исследований в области инновационного развития типология ГИП до сих пор остаются крайне слабо разработанной областью [84].

Попытки исследовать различные модели ГИП [85-87] в основном сконцентрированы на 1-2 странах на небольшом временном промежутке, т.к. исследователи сталкиваются с критическим недостатком данных за длительный период по многим странам [84].

Имеющиеся в настоящее время типологии ГИП являются весьма общими. Так, например, типология, предложенная еще в 1987 г. Г. Эргасом [85], предполагает достаточно грубое деление на 2 основных типа инновационной политики: 1) ориентированный на решение конкретных задач (*mission-oriented policy* - МОР) и 2) ориентированный на распространение технологий (*diffusion-oriented policy* – DOP). К числу стран, применявших в 1980-е гг. МОР, Эргас относил США, Великобританию и Францию, к числу стран, применявших DOP – Германию, Швейцарию и Швецию.

Дефицит практически-применимых теоретических моделей ГИП, а также резкое усложнение как теоретической базы, так и самого инструментария ГИП, не осталось без внимания исследователей. В последние 10-15 лет в мире активно развивается область исследований под общим названием «*policy mix*». Интерес к исследованиям в области «*policy mix*» стал нарастать в Европе в начале 2000-х гг., что было во многом связано с планами ЕС по увеличению уровня расходов на ИиР до 3% от ВВП [88].

В 2007-2008 гг. в ЕС были проведены 34 исследования по изучению сложившихся в разных странах, регионах и секторах взаимосвязанных инструментов стимулирования инновационного развития. По результатам исследований было установлено, что не удалось выявить устойчивые комбинации инновационных инструментов и что сложившиеся комбинации в

значительной степени зависят от предыдущего опыта развития (path dependence) [89].

Несмотря на неудачу в выявлении конкретных моделей совместного использования инновационных инструментов в странах ЕС, исследования в области «policy mix» активно продолжаются - концепцию «policy mix» в последние годы взяла на вооружение ОЭСР [90].

В рамках направления «policy mix» исследователи пытаются структурировать процесс формирования ГИП. Существует несколько схожих подходов к структурированию ГИП (Таблица 10).

Таблица 10 – Примеры структурирования процесса формирования ГИП в различных исследованиях

OECD (2010)	Flanagan (2010; 2011)	Barras, Edquist (2013)
Область политики	Политическая подсистема	
Логика государственного вмешательства	Постановка задачи и логика государственного вмешательства	Выявленные проблемы
	Задачи государственной политики	Цели государственной политики
Стратегические задачи	Целевые акторы, группы и процесс	Деятельности в НИС
Политические инструменты	Политические инструменты, взаимодействующие в	Выбор инструментов

	нескольких измерениях	
--	-----------------------	--

Источник: [89]

Как отмечает сразу ряд авторов, работающих по тематике «policy mix», в настоящее время практически отсутствует теоретическая база, на основе которой можно было бы выбирать те или иные инструменты ГИП [23, 91, 92]. Имеющаяся теоретическая база применима скорее для верхних уровней формирования ГИП: постановки проблем, которые должна решать ГИП, целей и задач. В то же время постановка проблем, целей и задач должны производиться на основе определения условий технологического развития, в которых реализуется ГИП.

2.1.3 Методические подходы к оценке условий технологического развития

В рамках данного исследования анализируется два критерия, характеризующих условия технологического развития:

- этап развития ТЭВ;
- тип страны с точки зрения уровня технологического развития.

Определение текущего этапа ТЭВ

В настоящее время отсутствует общепринятый подход к определению границ этапов ТЭВ. Более того, различные исследователи в зависимости от задач, поставленных в их работах, по-разному выделяют этапы ТЭВ.

Так, К. Перес в повышательной фазе технико-экономической парадигмы выделяет два этапа: период внедрения и период распространения в зависимости от изменения ролей финансового и производственного капиталов.

С.Ю. Глазьев в технологическом укладе в зависимости от темпа роста новых технологических отраслей выделяет три этапа [93]:

- 1) эмбриональная фаза;
- 2) фаза роста;

3) фаза зрелости.

Характерно, что как у Перес, так и у Глазьева отсутствуют количественные критерии для определения границы, как самих технологических волн, так и этапов внутри них. Несмотря на акцентирование изменений в динамике роста новых технологических отраслей при смене этапов развития ТЭВ, не выделяются конкретные критерии, характеризующие смену этапов: каковы должны быть значения темпов прироста; длительность спада/подъема и проч. для определения перехода к новому этапу/новой ТЭВ. Методика выделения границ ТЭВ и этапов внутри волн построена скорее на выделении качественных характеристик:

- 1) выявление критических событий (коммерциализация прорывной технологии; финансово-экономический кризис и т.п.);
- 2) связка данных критических событий со «шлейфом последствий», характеризующих переход к новой ТЭВ/этапу (изменения в динамике технологических рынков, развитие новых типов инфраструктур, организационные и институциональные изменения и т.п.).

В условиях отсутствия жесткой привязки к количественным индикаторам наблюдаются различия в интерпретациях критических событий и «шлейфа последствий» у различных групп исследователей. В частности, ведущие исследователи в данной области по-разному определяют текущий этап развития технологического цикла, связанного с ИКТ:

- российские исследователи (Глазьев С.Ю, Полтерович В.М., Фролов И.Э.) – стадия зрелости и замедления роста (3-й этап в формулировке данного исследования);
- К. Перес – стадия синергии [94] (вторая половина 2-го этапа в формулировке данного исследования).

Оценка типа страны с точки зрения уровня технологического развития

Основным методическим подходом к определению уровня технологического развития различных стран является формирование

индексов, учитывающих набор параметров, так или иначе характеризующих уровень технологического развития стран.

В настоящее время наиболее популярным в мире является Глобальный инновационный индекс (the Global Innovation Index) [95], в состав которого входят параметры, сгруппированные в 7 подиндексов:

- 1) институты (политическая среда, регуляторная среда и бизнес-среда);
- 2) человеческий капитал и исследования (образование; высшее образование; исследования и разработки);
- 3) инфраструктура (информационно-коммуникационные технологии; общая инфраструктура; экологическая устойчивость);
- 4) уровень развития рынка (кредиты, инвестиции, уровень конкуренции и размер рынков);
- 5) уровень развития бизнеса (высококвалифицированные работники; инновационные связи; абсорбция инноваций);
- 6) результаты технологического развития (создание знаний; влияние знаний на экономику; распространение знаний);
- 7) результаты креативного развития (нематериальные активы; креативные продукты и услуги, креативная деятельность онлайн).

Как видно из краткого описания подиндексов упор в Глобальном инновационном индексе сделан на оценке условий и входящих ресурсов в процесс инновационного развития, а не на результатах инновационного развития. Результаты, по сути, представлены типичным набором доступных индикаторов, описанных в разделе 2.1.1: патенты, выплаты за использование интеллектуальной собственностью, производство и экспорт высоко и средне-высокотехнологичной продукции.

Схожие подходы к построению страновых индексов, связанных с технологическим развитием, можно отметить и в других международных

индексах: Индекс технологических достижений ООН (The United Nations Development Program (UNDP) Technology Achievement Index) [96]; Инновационный индекс Блумберг (the Bloomberg Innovation Index) [97] и др.

В случае с Инновационным индексом Блумберг необходимо отметить, что помимо включения общедоступных макроуровневых статистических индикаторов (доля расходов на ИиР в ВВП; добавленная стоимость в обрабатывающей промышленности и др.), Блумберг для оценки уровня инновационного развития использует также показатель, характеризующий долю национальных публичных высокотехнологичных компаний в общемировом объеме публичных высокотехнологичных компаний.

Данные по другим типам компаний – нишевым компаниям или МСП в подобные индексы в качестве отдельных параметров не входят. Представляется, что отсутствие параметров, характеризующих развитие нишевых компаний и МСП, в различных страновых индексах технологического/инновационного развития объясняется, с одной стороны, отсутствием разработанного методического подхода, связывающего соотношение разных типов компаний с условиями технологического развития, с другой стороны - дефицитом статистических данных по широкому кругу стран. Так, например, исследования, связанные с компаниями, близкими по определению к нишевым компаниям (например, «скрытые чемпионы» Г. Симона [98]) в настоящее время находятся в стадии активного развития [99] и достаточного базиса для формирования индексов на их основе еще не набралось.

Помимо формирования индексов для оценки уровня технологического развития используются также экспертные опросы. Так, опрос, проведенный журналом R&D Magazine в Глобальном прогнозе финансирования ИиР 2017 г. [100] отражает сохраняющиеся лидирующие позиции США по 11-ти (из 12-ти) технологическим направлениям (лишь по одному – автомобильным

технологиям, лидирует Япония), а также быстро растущие позиции Китая, вышедшего на 4-ю позицию (после Японии и Германии) по совокупности оценок в различных технологических направлениях (Таблица 11).

Таблица 11 – Экспертная оценка лидерства стран в различных областях технологического развития

Область технологического развития	США	Китай	Франция	Германия	Япония	Россия	Респ. Корея	Великобритания	Прочие
Передовые материалы	63%	12%	0%	13%	7%	1%	2%	1%	1%
Сельское хозяйство/пищевая промышленность	77%	7%	1%	3%	40%	0%	6%	1%	7%
Автомобилестроение	28%	4%	1%	21%	35%	0%	6%	1%	1%
Коммерческая аэрокосмическая промышленность	76%	4%	8%	2%	1%	5%	0%	1%	3%
ИТ, вычисления	60%	22%	1%	1%	5%	2%	2%	1%	6%
Энергетика	55%	10%	6%	16%	4%	2%	0%	1%	6%
Технологии, связанные с защитой	42%	2%	7%	26%	6%	0%	1%	3%	13%

окружающей среды/устойчивым развитием									
ИКТ	62%	13%	2%	3%	8%	1%	3%	2%	6%
Измерительные приборы/электроника	45%	15%	1%	11%	20%	1%	4%	0%	3%
Здравоохранение	43%	1%	7%	16%	6%	1%	1%	11%	14%
Оборонная и космическая промышленность	78%	9%	0%	1%	1%	7%	1%	1%	2%
Фармацевтика /биотехнологии	70%	4%	6%	9%	2%	0%	1%	1%	7%
В среднем	58%	7%	3%	10%	12%	2%	2%	2%	6%

Источник: [100].

Интересные результаты дает сравнение оценок уровня технологического развития стран по формальным статистическим показателям (на основе международных индексов), и по результатам экспертных опросов. Так, по результатам экспертных опросов первое место по уровню технологического развития бесспорно занимают США, за ним с большим отрывом следуют Япония, Германия и Китай. Согласно глобальному инновационному индексу лидируют небольшие страны, такие как Швейцария, Швеция, Нидерланды. США находятся на 4-м месте, Германия – на 9-м, Япония – на 14-м, а Китай – лишь на 22-м.

Данные различия объясняются как разной постановкой задачи, так и разной методологией оценки, использованной в расчетах Глобального инновационного индекса и в экспертных опросах. Однако в то же время они отражают отсутствие общепринятых стандартов оценки уровня технологического развития стран.

Таким образом, 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) анализа.

2.2 Разработка системы критериев, описывающих условия технико-экономического развития: этап технико-экономической волны

В условиях отсутствия общепринятых методических подходов к выделению этапов развития ТЭВ в данном исследовании упор сделан на использовании предпосылок в рамках разработанного методического подхода к адаптации ГПТЭР к различным условиям технологического развития¹⁷.

В частности используется предпосылка о наличие «тройного согласования» при переходе к новому этапу развития ТЭВ: 1) качественные технологические изменения, имеющие общемировой масштаб, обуславливают 2) изменения в динамике и структуре развития «несущих» технологических отраслей; в свою очередь национальные правительства, стремясь повысить конкурентоспособность национальной ЭТК, предпринимают 3) институциональные изменения, адаптируя ГПТЭР к новым условиям технологического развития.

Таким образом, для определения текущего этапа технологического цикла система критериев должна отражать изменения на трех взаимосвязанных уровнях: 1) технологическом; 2) отраслевом; 3) институциональном.

2.2.1 Изменения в характере технологического развития

Информационно-коммуникационные технологии стали базой для развития 5-го технологического уклада во второй половине XX-начале XXI-веков и во многом именно к их развитию адаптировалась ГПТЭР разных стран в последние 40-50 лет.

ИКТ-сектор неоднороден по своему составу и включает такие сегменты, как производство полупроводников, компьютеров, программного обеспечения, телекоммуникационных услуг и оборудования, Интернет-

¹⁷ См. подробнее раздел 1.3.

сервисов. Общепринятая методология выделения этапов развития ИКТ-сектора в целом отсутствует. В то же время имеются экспертные оценки, выделяющие различные периоды развития ИКТ, для которых существенно различаются как условия технологического развития, так и ситуация на рынках.

Так, один из лидеров аналитики в области развития ИКТ-сектора, компания IDC, выделяет 3 этапа или «платформы» развития ИКТ [101,102]:

1. до 1984 гг. – эра мейнфреймов;
2. 1985-2009 гг. – эра персональных компьютеров и Интернета, построенного по архитектуре «клиент-сервер»;
3. 2010-настоящее время – новая эра развития ИКТ-сектора, связанная с мобильной широкополосной передачей данных, мобильными девайсами, «облачными» технологиями, технологиями социальных сетей и обработкой Больших данных.

Исторический анализ развития ИКТ-сектора показывает, что выделенные IDC этапы развития ИКТ-сектора в целом хорошо соотносятся с этапами развития ТЭВ, выделенными по критериям, описанным в 1-й главе данного исследования.

1953-1984 гг. – 1-й этап: эра мейнфреймов

Разработка как вычислительных машин, так и полупроводников активно велась в США во время 2-й мировой войны: вычислительных машин – во многом для нужд криптографии, полупроводников – для целей радиолокации, где не могли быть применены обычные электронные лампы.

К концу 2-й мировой войны в США, а также в некоторых странах Западной Европы, сформировались фирмы, занимавшиеся разработкой вычислительной техники, а также полупроводниковых приборов, преимущественно для государственных нужд и научных коллективов.

Вплоть до начала 1950-х гг. масштабы коммерческих продаж данных продуктов были крайне незначительны.

В начале 1950-х гг. на рынок вычислительных машин приходит компания IBM, которая в 1953 г. выводит на рынок компьютер IBM 650. Объемы производства IBM 650 составили уже около 2000 единиц, что можно считать началом формирования массовых рынков ИКТ-сектора.

Параллельно с развитием рынка компьютеров, на котором доминирующее положение на несколько десятилетий занимает компания IBM, идут процессы вертикальной специализации: формируются отдельные производители полупроводниковых компонентов, электронных систем и программного обеспечения (ПО) а в начале 1960-х – компании, специализирующиеся на производственном оборудовании для электронной промышленности [103]. Несмотря на доминирование IBM в 1970-х гг., на рынке США - лидирующем в мире компьютерном рынке, формируется несколько ведущих дизайнов компьютеров, а также идет быстрое развитие независимых поставщиков ПО¹⁸.

Параллельно с более широким распространением компьютеров началось развитие компьютерных сетей на основе технологий пакетной передачи данных, впоследствии ставших основой Интернета. В конце 1970-х гг. также начинается развитие мобильной сотовой связи первого поколения, представляющую собой еще аналоговую систему.

С середины 1970-х гг. начинается период создания персональных компьютеров (ПК), такими компаниями как MITS (Альтайр 8800), Apple Computers (Apple 1). Однако сформировать по-настоящему массовый рынок персональных компьютеров вновь удалось IBM с запуском компьютера IBM PC в 1981 г. Благодаря широкому распространению IBM PC к середине 1980-х гг. в компьютерной отрасли формируется устойчивый доминирующий

¹⁸ Так, в 1975 г. началась история компании Microsoft.

дизайн персональных компьютеров, построенный на принципах открытой архитектуры, что позволило, в частности, существенно снизить стоимость компьютеров и способствовало резкому росту их продаж.

Широкое распространение компьютеров, в свою очередь, способствовало, с одной стороны, удешевлению элементной базы и развитию новых ИКТ-рынков, с другой – сформировало инфраструктуру для быстрого развития и широкого распространения информационных услуг.

1985-2009 гг. – 2-й этап: эра персональных компьютеров и клиент-серверной архитектуры Интернета

По мере развития 2-го этапа в отраслях технологического «ядра» ИКТ (полупроводниковая электроника, компьютеры) постепенно стабилизируются базовые технологические взаимосвязи, выделяются компании-интеграторы, рынки переходят к более плавному росту. При этом совокупный рынок ИКТ продолжает расти быстрыми темпами во многом за счет появления и экспоненциального роста новых сегментов ИКТ (ИТ-услуги, мобильная связь, потребительская электроника и др.). Процесс коммерциализации Интернета привел к формированию новых коммерческих рынков Интернет-услуг и сервисов - так называемых e-commerce, а также к еще большему спросу на компьютеры.

В результате быстрого распространения компьютеров, мобильной связи и Интернета в 1990-первой половине 2000-х гг. ИКТ-рынки в развитых странах оказались в значительной степени насыщены, что привело к снижению общих темпов роста мирового ИКТ-сектора.

В 2000-х гг. на рынок вышел ряд компаний, предложивших новые технологические решения, которые стали началом коренных изменений структуры ИКТ-рынков в дальнейшем: Skype, Facebook, iPhone и др.

2010-по настоящее время – 3-й этап: новая эра развития ИКТ

Текущий этап развития ИКТ характеризуется замедлением темпов роста ИКТ-сектора. Несмотря на то, что существуют отдельные быстроразвивающиеся рынки, в целом в ИКТ-секторе наблюдается скорее массовая конвергенция рынков, чем формирование новых массовых рынков.

Мировой финансовый кризис 2008-2009 гг., высокая степень насыщения рынков и развертывание новой волны ИКТ (4G, «облачные технологии», социальные сети, Большие данные и проч.), которые начали выходить на рынки еще в середине 2000-х гг., привело к началу существенной реструктуризации всего ИКТ-сектора.

При этом в «базовых» отраслях ИКТ-сектора, в частности – в производстве полупроводниковых элементов, снижаются возможности для дальнейшего технологического развития и в то же время резко растет стоимость перехода на новый технологический уровень, что приводит к концентрации передовых исследовательских проектов в рамках ведущих компаний отрасли.

Так, в полупроводниковой отрасли идет постепенное приближение кремниевых полупроводников к физической границе (около 10 нм), и каждый переход на более низкую размерность электронных элементов обходится компаниям все дороже. Стоимость завода по производству полупроводниковых элементов размерностью 16 нм оценивается в 12-15 млрд. долл. [104], что могут себе позволить только очень крупные компании.

О планах по переходу к новому топологическому размеру электронных компонентов в 14-16 нм объявили только 3 компании: американская Intel, южнокорейская Samsung и тайваньская TSMC (Рисунок 6).

Dongbu Hitek					
Freescale					
Fujitsu					
Global					
Foundries	Freescale				
Grace					
Semiconductor	Fujitsu				
IBM	Global				
Infineon	Foundries				
Intel	IBM				
Panasonic	Infineon	Fujitsu			
Renesas(NEC)		Global			
Samsung		Foundries			
Seiko	Intel	IBM			
Epson	Renesas(NEC)	Intel			
SMIC	Samsung	Panasonic	Global		
	SMIC	Renesas(NEC)	Foundries		
			Intel		
	Sony	Samsung		Global	
	ST	Panasonic	Foundries	Foundries	
	Microelectronic	Renesas(NEC)	Intel		
Sony	Sony				
ST	ST				
Microelectronics	Microelectronics				
Toshiba	Toshiba	Toshiba	Panasonic		
HHNEC	HHNEC	HHNEC(HL)	Samsung		
TSMC	TSMC	TSMC	Intel		
UMC	UMC	UMC	Samsun		
			g		
			TSMC		
90 nm	65/55 nm	45/40 nm	32/28 nm	22/20 nm	16/14 nm

Источник: [105]

Рисунок 6 - Изменение числа производителей микроэлектроники в зависимости от размерности полупроводниковых элементов

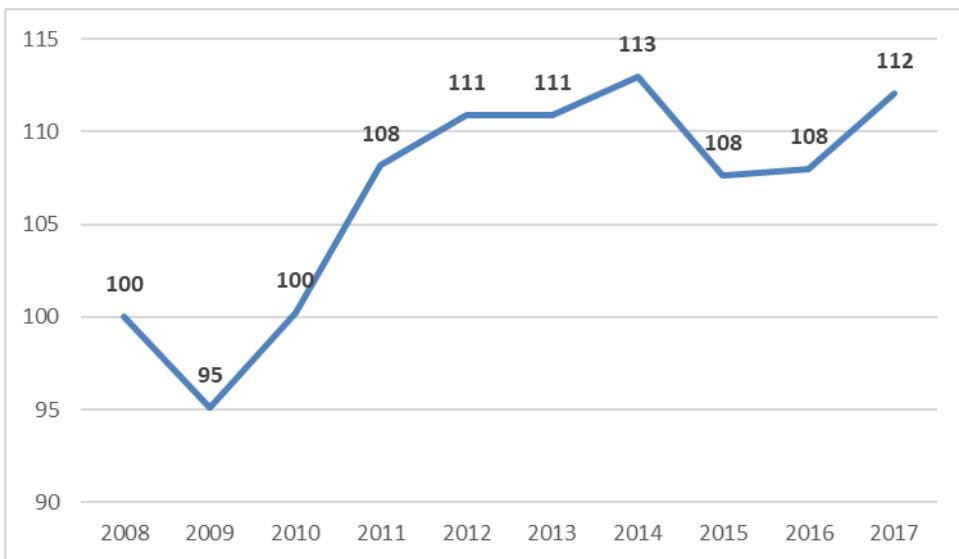
Таким образом, во второй половине 2000-х гг. отмечается изменение характера технологического развития в ИКТ, сопоставимое по масштабам с изменениями в начале 1980-х гг. (которые в свою очередь можно связать с началом 2-го этапа ТЭВ).

2.2.2 Изменения в динамике и структуре технологических отраслей

Изменения в динамике технологических отраслей являются одним из ключевых критериев для выделения этапов ТЭВ как у К. Перес, так и у С.Ю. Глазьева.

Если принимать гипотезу К. Перес, что кризисы 2001 и 2008-2009 гг. вместе формируют переходную фазу от периода внедрения технико-экономической парадигмы к периоду распространения и в настоящее время мир находится в «золотом веке» развития ИКТ [106], то можно ожидать, что через некоторое время после кризиса 2008-2009 гг. будет наблюдаться бурный рост ИКТ-сектора и увеличение его вклада в рост экономики в целом.

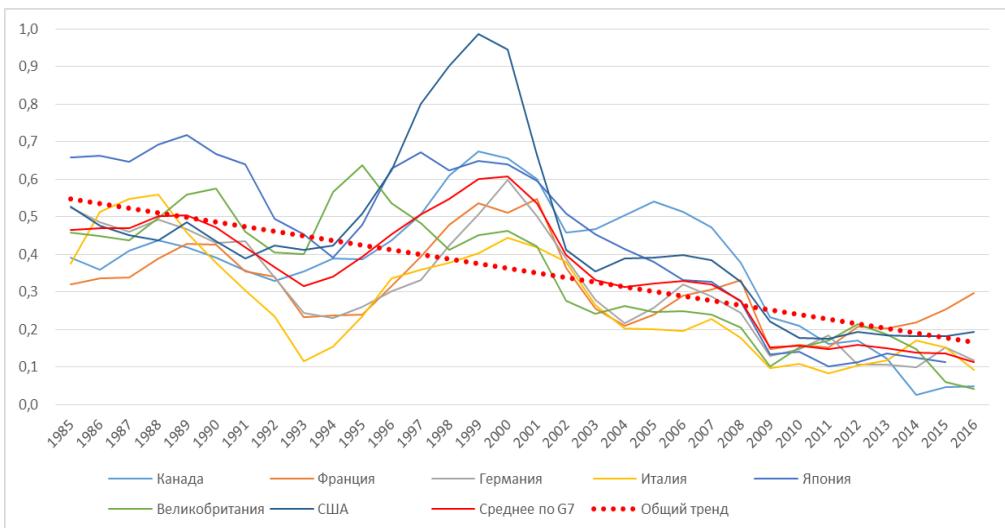
Однако в настоящее время наблюдается скорее обратная картина: после посткризисного восстановления в 2010-2011 гг. последовало резкое замедление мировых расходов на ИКТ. По данным одной из ведущих мировых консалтинговых компаний, специализирующихся на ИКТ - Gartner, среднегодовой темп прироста в 2012–2017 гг. составил всего 0,2% (Рисунок 7), в то время как согласно данным ОЭСР в 2003–2008 гг. среднегодовой прирост составлял 7–8% [107].



Источник: рассчитано на основе данных Gartner

Рисунок 7 – Динамика мировых расходов на ИКТ (2008 г. – 100%)

Параллельно ведущими исследователями отмечается т.н. «современный парадокс производительности», связанный с цифровой экономикой [108, 109]: 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 (Рисунок 8). 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.



Источник: построен автором на основе данных ОЭСР

Рисунок 8 – Вклад ИКТ-капитала в прирост производительности труда в странах G7 (процентные пункты)

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.

Оценка структурных изменений в секторе ИКТ производится на основе предпосылки о выделении трех типов компаний: компаний-лидеров, нишевых компаний и МСП. Предполагается, что при переходе на новый этап развития ТЭВ изменяется характер развития данных типов компаний, в частности – изменяются возможности для развития от МСП до нишевых компаний и от нишевых компаний до компаний-лидеров.

С учетом относительно слабой разработанности статистической базы для анализа нишевых компаний, в данном исследовании анализ структурных изменений базируется на анализе изменений в характере формирования компаний-лидеров.

Т.к. переход от 2-го к 3-му этапу развития технологического цикла сопровождается замедлением роста технологических рынков, снижаются возможности для создания новых компаний-лидеров. Соответственно,

необходимо оценить замедление или рост формирования новых компаний-лидеров.

Для проведения данной оценки используется мировой рейтинг компаний по расходам на ИиР, разработанный Объединенным исследовательским центром Европейской комиссии (European Commission's Joint Research Center - JRC). По данным исследования JRC, проведенного в 2013 г. на 2500 компаний с наибольшим объемом инвестиций в ИиР приходилось около 90% всех мировых инвестиций в ИиР в бизнес-секторе [110]. Около 80% всех инвестиций в ИиР топ-2500 компаний связано с компаниями, работающими в обрабатывающей промышленности, что делает именно обрабатывающую промышленность ключевой частью бизнес-сектора с точки зрения формирования ГПТЭР.

Таким образом, топ-2500 компаний в данном исследовании используются в качестве первого приближения к определению набора компаний-лидеров, функционирующих в масштабах мировой экономики.

Для анализа динамики формирования новых компаний-лидеров в ИКТ-секторе проведена выборка компаний из перечня топ-2500, относящихся к отраслям, связанным с ИКТ-сектором. Всего выбрано 5 отраслей по классификации, используемой в исследовании JRC:

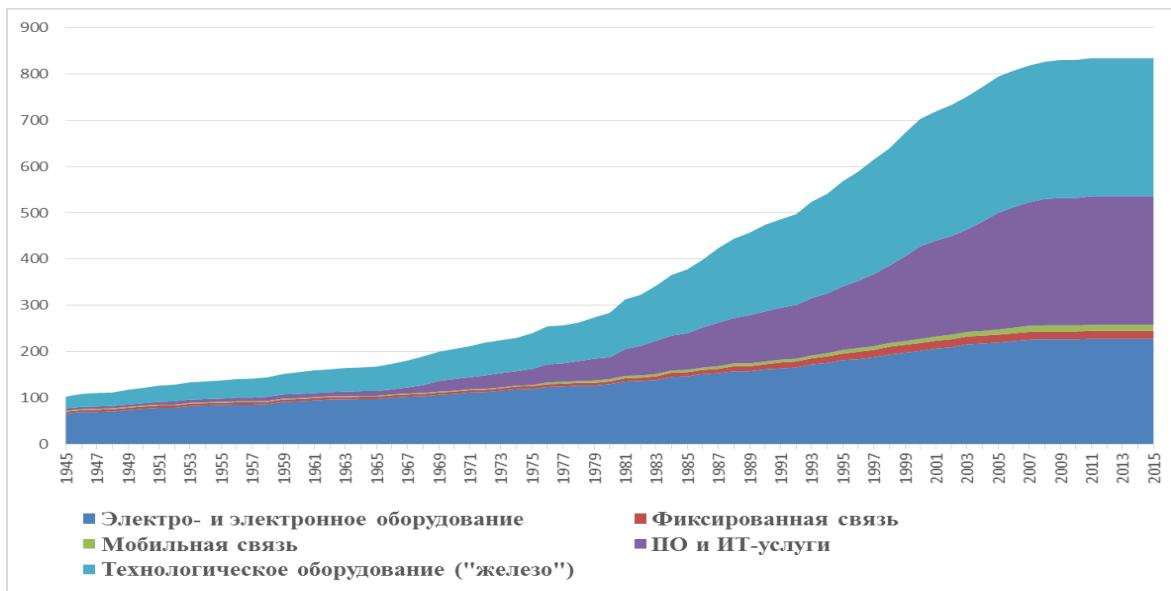
- 1) разработка программного обеспечения и информационные услуги;
- 2) производство технологического оборудования («железо»);
- 3) предоставление услуг мобильной связи;
- 4) предоставление услуг фиксированной связи;
- 5) производство электронного и электрооборудования.

Для выбранных компаний (более 800 компаний) на основе анализа открытых источников данных установлен год их формирования. Если компания создана на основе слияния нескольких ранее существовавших компаний или, наоборот, выделения части ранее существовавшего бизнеса в

отдельную компанию, год создания учитывается по году формирования компании-предшественника.

Далее построено распределение отобранных компаний по году создания. На основе данного распределения (Рисунок 9) можно сделать ряд выводов:

- порядка 100 компаний, попавших в топ-2500 по расходам на ИиР и связанных с ИКТ-сектором, были созданы еще до 1945 г., т.е. изначально развивались в других областях, но сумели встроиться в новую ТЭВ;
- наиболее быстрый прирост компаний пришелся на 1980-2000 гг. – в это время было создано около 400 компаний;
- со второй половины 2000-х гг. по 2015 г. (последний доступный год в рейтинге 2016 г.) наблюдается резкое замедление формирования новых компаний.



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

Рисунок 9 – Распределение по году создания компаний из топ-2500 мировых компаний по расходам на ИиР, работающих в области ИКТ
В то же время замедление формирования новых компаний в последнее десятилетие перед выходом рейтинга объясняется не только сутевыми

причинами, но и чисто техническими – за короткий срок обеспечить необходимый уровень инвестиций в ИиР, достаточный для того, чтобы попасть в рейтинг топ-2500 непросто даже для наиболее инновационных компаний. Поэтому для проверки гипотезы о замедлении формирования новых компаний-лидеров, проведен дополнительный анализ – сравнение динамики формирования новых компаний-лидеров за последние 5 и 10 лет до выхода рейтинга между рейтингами 2016-го, 2011-го и 2006-го гг. (Таблица 12).

Таблица 12 – 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.

Т.к. до 2014-го года данные рейтинги охватывали меньшее количество компаний, для сопоставимости сравнения используется сравнение компаний, связанных с ИКТ, попавших в топ-1000 мировых компаний по расходам на ИиР.

Проведенное сравнение показывает, что, в рейтинг компаний 2016-го г. не вошла ни одна компания, созданная начиная с 2011-го года. В то же время в рейтингах 2011-го и 2006-го годов попадали по несколько компаний, созданные в последние 5 лет перед выходом соответствующего рейтинга. За

более длительный – десятилетний период перед выходом соответствующего рейтинга, для рейтинга 2016 г. также наблюдается отставание по доле новых компаний в общем объеме компаний, попавших в топ-1000 соответствующего рейтинга и связанных с ИКТ, как по количеству, так и по их совокупным расходам на ИиР (Таблица 12). Причем, если разница между результатами рейтингов 2016-го и 2011-го гг. незначительна, то между рейтингами 2016-го и 2006-го гг. – весьма существенна.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что, начиная со второй половины 2000-х гг., наблюдается замедление формирования новых компаний-лидеров, усилившееся после мирового экономического кризиса 2008-2009 гг.

2.2.3 Изменения в логике государственной поддержки технологического развития в ведущих технологических странах

Описание методики анализа

Для анализа изменения логики ГПТЭР было отобрано 7 зарубежных стран-лидеров в технологическом развитии:

1. США;
2. Великобритания;
3. Франция;
4. Германия;
5. Япония;
6. Республика Корея;
7. Китай.

Выбор данных стран обусловлен как количественными параметрами (топ-10 стран по расходам на ИиР за исключением России, Индии и Бразилии, у которых абсолютный размер расходов на ИиР высокий, однако доля расходов на ИиР в ВВП относительно низкая – менее 1,5%), так и экспертными оценками на основе опросов журнала R&D Magazine [100].

Для выделения периодов доминирования той или иной логики реализации ГПТЭР использовалась следующая методика анализа материалов, содержащих исследования эволюции ГПТЭР в различных странах:

1. выделялись события, запускающие процесс смены логики ГПТЭР: формальные заявления лидеров стран; публикация новых стратегий, касающихся технологического развития; масштабные геополитические изменений или кризисы, запускавшие пересмотр ГПТЭР и т.п.;
2. анализировались формирование основных новых инструментов ГПТЭР, а также направления реформирования традиционных инструментов ГИП, находящихся в фокусе внимания правительства.

Т.к. фокус данного исследования сосредоточен на переходе от второго этапа развития ТЭВ к третьему, то основной акцент сделан на анализе ГПТЭР в 1980-2010-е гг., а формирование ГПТЭР в период до 1980-х гг. описано кратко.

Анализ страновых кейсов

1) США

Вторая мировая война стимулировала в США запуск крупных исследовательских проектов, финансировавшихся за счет федерального бюджета (наиболее известным подобным проектом являлся атомный проект (Uranium Project), запущенный в 1940-м г.). После окончания войны и вплоть до начала 1970-х гг. государственная поддержка была сфокусирована в основном на крупных технологических проектах в области обороны и космоса.

В 1971 г. президент США Р. Никсон объявил о начале программы по борьбе с раковыми заболеваниями, что стало началом существенного пересмотра логики ГПТЭР в США. Данное решение запустило процесс переориентации ГПТЭР на поддержку новых высокотехнологичных

отраслей, таких как биотехнологии, ИКТ и энергетика. При этом стали меняться и механизмы поддержки – с реализации крупных исследовательских проектов на наращивание грантовой поддержки и помочь в коммерциализации новых технологий.

В дальнейшем наблюдалось постепенное изменение роли государства как драйвера технологического развития. На фоне усиления конкуренции со стороны японских и европейских компаний на новых высокотехнологичных рынках вводились новые инструменты, ориентированные на стимулирование кооперации американских компаний в области ИиР: Национальный закон о кооперации в области исследований (National Cooperative Research Act), Закон о распространении технологий (The Federal Technology Transfer Act), Соглашение о проведение кооперативных ИиР (Cooperative R&D Agreement - CRADA).

Однако переломным моментом в логике формирования государственной поддержки многие исследователи называют создание консорциума SEMATECH в 1987 г. [111], что означало хоть и точечную, но прямую поддержку государством коммерческих ИиР.

Несмотря на создание SEMATECH, формирование консорциумов с прямым участием государства все же было скорее исключением для 1980-1990-х гг. В этот период в большей степени использовались такие инструменты стимулирования кооперации, как снижение законодательных барьеров для кооперации (в 1988 г. был принят закон о торговле и конкурентоспособности (Omnibus Trade and Competitiveness Act), в котором закреплялось партнерство между федеральным правительством и промышленностью в области внедрения научно-технических разработок в производство), и запуск специальных программ, ориентированных на разделение рисков и объединение различных источников знаний и компетенций: Программа передовых технологий (Advanced Technologies

Program – ATP), Партнерство по распространению промышленных технологий (Manufacturing Extension Program – MEP) [111].

После избрания на пост президента США Б. Клинтона (1993-2001) логика формирования ГПТЭР, связанная с повышением конкурентоспособности (которая по факту начала реализовываться уже с середины 1980-х гг.) получила официальную идеологическую поддержку. Так, Б. Клинтон в своей программе заявил о необходимости перехода от государственной поддержки фундаментальных и целевых исследований к поддержке исследований, способствующих повышению конкурентоспособности американской экономики.

В 2000-е гг. получает распространение новый инструмент координации усилий государства по развитию прорывных технологических направлений – национальные инициативы. Первой стала Национальная нанотехнологическая инициатива, запущенная в 2000 г.

Подобная логика «мягкого» стимулирования¹⁹ государством технологического развития в промышленности, просуществовала до мирового экономического кризиса 2008-2009 гг.

После избрания президентом США Б. Обамы начались существенные изменения в логике формирования ГПТЭР в сторону повышения роли государства в технологическом развитии в бизнес-секторе. В первые годы президентства Б. Обамы ключевым технологическим приоритетом стала т.н. «чистая энергетика» [112], а одним из новых инструментов – аналог агентства DARPA в энергетике – ARPA-E [113].

¹⁹ Под «мягким» стимулированием понимаются инструменты ГПТЭР, ориентированные на развитие взаимосвязей между различными участниками процесса технологического развития, создание общих благоприятных условий для технологического развития. В противовес «мягкому» стимулированию «жесткое» стимулирование предполагает целевое выделение финансирования под конкретные проекты, соглашения о софинансировании и т.п., т.е. предполагает прямую финансовую поддержку со стороны государства конкретным проектам/компаниям.

В дальнейшем, однако, приоритеты сместились в сторону производственных технологий, а одним из ключевых новых инструментов ГПТЭР стала Национальная сеть институтов производственных инноваций (the National Network for Manufacturing Innovation – NNMI), предполагающая координацию и софинансирование ИиР по прорывным технологическим направлениям со стороны как государства, так и крупного бизнеса, и инновационных МСП. Другим проявлением новой логики формирования ГПТЭР стало существенное расширение использования инструмента национальных инициатив:

- инициатива в области нейротехнологий (BRAIN Initiative);
- робототехническая инициатива (National Robotics Initiative);
- инициатива в области генома материалов (Materials Genome Initiative);
- инициатива в области точной медицины (Precision Medicine Initiative);
- инициатива в области «Умных городов» («Smart Cities» Initiative) и др.

2) Великобритания

После окончания Второй мировой войны для ускоренного восстановления разрушенной экономики в Великобритании был национализирован ряд важнейших отраслей экономики (электроэнергетика, железные дороги, угольная, газовая промышленность, металлургия, телекоммуникации) [114]. Параллельно государство начало наращивание поддержки ИиР прежде всего в сферах, связанных с оборонной, авиационной и атомной промышленностью. После прихода к власти в Великобритании лейбористской партии во главе с Г. Вилсоном в 1964 г. было произведено перераспределение расходов на ИиР с оборонного сектора на гражданский. При этом в гражданских отраслях государственная политика стала ориентироваться на создание «национальных чемпионов» [114].

В 1979 г. к власти в Великобритании вернулась партия консерваторов во главе с М. Тэтчер. Экономическая политика М. Тэтчер была нацелена на сокращение влияния государства на экономическое развитие страны и усиление рыночных принципов регулирования экономики. В области промышленной политики правительство под руководством М. Тэтчер взяло курс на отказ от поддержки «национальных чемпионов» и на приватизацию госкомпаний. Помимо этого, значительный упор был сделан на поддержку инновационных МСП.

В 1993 г. новым правительством консерваторов под руководством Дж. Мэйора был опубликован программный документ в области научно-технологической политики «Осознавая наш потенциал: стратегия для науки, техники и технологий» (*Realizing our potential: a strategy for science, engineering and technology*) [115]. В этом документе подчеркивается важность экономической мотивации для занятия наукой, при этом роль государства видится в устраниении рыночных провалов, из-за которых расходы на исследования частного бизнеса остаются на недостаточно высоком уровне.

Правительство Мэйора, с одной стороны, продолжило курс на приватизацию государственных исследовательских организаций²⁰, с другой - сконцентрировалось на увеличении предложения научных знаний и исследователей, а также на устраниении препятствий для коммерциализации научных открытий [116], что было во многом обусловлено тенденциями в развитии высокотехнологичного бизнес-сектора в Великобритании.

Во второй половине 1990-х гг. был запущен целый ряд инструментов, нацеленных на повышение кооперации различных участников инновационной системы. Так, в 1995 г. была запущена Программа Форсайт [117], для выработки коллективного видения приоритетных секторов развития экономики. В 1997 г. была запущена программа Партнерство

²⁰ Значительная часть государственных лабораторий была переведена в статус исполнителей и вынуждена была добывать государственное финансирование в более конкурентной среде.

Фарадея (Faraday Partnership), а в 1998 г. началось создание Агентств по региональному развитию (Regional Development Agencies – RDAs), которые проводили в том числе и кластерную политику.

Постепенно шла эволюция инструментов стимулирования инноваций – в направлении инструментов, более ориентированных на взаимодействие между различными агентами инновационного процесса: программа совместных исследований (Collaborative R&D), формирование инновационных платформ, предоставление дополнительного финансирования МСП на конкурентных условиях (SBRI) и др.

В дальнейшем, вплоть до мирового экономического кризиса 2008-2009 гг. ГИП в Великобритании опиралась на тот же тезис, из стратегии Мэйора, касавшийся необходимости государственного вмешательства для устранения провалов рынка. Лейбористы, вернувшиеся к власти в 1997 г., не стали возобновлять активную промышленную политику, а сделали упор на горизонтальных мерах (налоговые льготы для ИиР, конкурентная политика и др.).

Мировой экономический кризис 2008-2009 гг. стал толчком к существенному пересмотру логики формирования ГПТЭР в Великобритании.

В 2009 г. был опубликован доклад «Новая промышленность, новые рабочие места» [118], в котором отмечалась необходимость усиления государственной промышленной политики для формирования и реализации стратегического видения развития британской экономики.

На национальном уровне были сформулированы стратегии развития отдельных секторов промышленности - «Промышленная стратегия: анализ секторов в Великобритании» [119] («Industrial Strategy: UK Sector Analysis»). Ключевым новым инструментом поддержки технологического развития стала сеть Катапульт-центров («Catapult Centers»), которая, как и в США, предполагает координацию между государством, крупным бизнесом и

инновационными МСП и совместное финансирование ИиР по прорывным технологическим направлениям.

3) Франция

После окончания 2-й мировой войны во Франции, которой необходимо было восстанавливать экономику, начался период национализации компаний и усиления вмешательства государства в экономические процессы, в том числе - в области технологического развития. Государственные планы в области технологического развития реализовывались преимущественно через крупные компании и специально создаваемые ведомства, в составе которых стали формироваться исследовательские институты.

К концу 1970-х гг. во Франции сформировались крупные и достаточно успешные компании в области атомной энергетики, аэрокосмической промышленности, телекоммуникаций и ряде других высокотехнологичных областей. В то же время в новых технологических областях – информационных технологиях и фармацевтике наметилось отставание Франции от своих конкурентов.

С начала 1980-х гг. государственная экономическая политика начинает меняться в сторону снижения интервенций в экономические процессы, в том числе – в области ИиР в промышленности, начинаются процессы приватизации госкомпаний. Однако данные изменения не набрали критических масштабов: основное технологическое развитие по-прежнему было сконцентрировано вокруг крупных компаний, а отставание по передовым технологическим направлениям (биотехнологии, ИТ) ликвидировать не удавалось.

Кардинальные изменения в логике формирования ГПТЭР начались во Франции в конце 1990-начале 2000-х гг. В 1999 г. во Франции был принят Закон об инновациях и научных исследованиях, который был нацелен на стимулирование трансфера технологий, разработанных за счет

государственного финансирования, в частный сектор, а также поддержку инновационных МСП. Принятие данного закона запустило масштабные изменения в сложившейся к тому времени во Франции системе инструментов ГИП.

В условиях постепенного снижения конкурентоспособности французских высокотехнологичных компаний на мировых рынках (в этот период снижалась доля Франции на таких высокотехнологичных рынках как фармацевтика, производство вычислительных машин и электроники) в 2004 г. президент Франции Ж. Ширак объявил промышленную политику в качестве важнейшего приоритета государства для поддержания конкурентоспособности национальной экономики [120]. При этом, однако, промышленная политика в этот период не была связана с реализацией крупных технологических проектов. На фоне существенного увеличения государственного финансирования ИиР ключевым инструментом поддержки инновационного развития становится кластерная политика, в рамках которой с 2004 г. начинается формирование «полюсов конкурентоспособности» (первые 67 «полюсов были отобраны в 2005 г.) [121].

После мирового экономического кризиса 2008-2009 гг. французским правительством были объявлены планы по наращиванию государственной поддержки технологического развития в промышленности.

В 2013 г. была сформирована стратегия «Новая индустриальная Франция» [122], в рамках которой было выделено 34 приоритетных технологических проекта, которые могли рассчитывать на государственную поддержку. В то же время под государственной поддержкой подразумевалась, прежде всего, помочь в облегчении выхода продукции на рынок: формирование начального спроса со стороны государства, изменение стандартов и т.п. При этом финансовый вклад государства в реализацию этих проектов предполагался достаточно скромным [123].

4) Германия

После формирования ФРГ в 1949 г. начался постепенный процесс выработки государственной научно-технологической политики, проходивший в весьма специфических условиях.

Во-первых, развитие как оборонной промышленности, так и ряда других высокотехнологичных отраслей (авиастроения, атомной энергетики), которые в других развитых странах в послевоенные период стали основными драйверами технологического развития, в ФРГ находилось под запретом вплоть до 1955 г. [124], что способствовало ориентации научных исследований на традиционные для Германии отрасли, такие как химическая, электротехническая промышленность, автомобилестроение и др.

Соответственно, вместо политики, направленной на развитие больших проектов и формирование национальных чемпионов, в Германии доминировала противоположная логика экономического развития, основанная на либеральных подходах и нацеленная на повышение конкурентоспособности немецкой экономики. В течение первых 25-30 лет после окончания 2-й мировой войны, несмотря на постепенное развитие государственной промышленной политики, вмешательство государства в экономику в Германии было существенно слабее, чем во Франции и Великобритании [114].

Во-вторых, немецкие земли, получившие контроль над научными исследованиями во второй половине 1940-х гг. не желали передавать бразды правления в области научно-технологической политики федеральному правительству, что определило преимущественно децентрализованный характер научно-технологической политики в первые послевоенные десятилетия.

В начале 1980-х гг. логика формирования ГПТЭР претерпела существенные изменения, что было связано, с одной стороны, со сменой политической партии у власти (в 1982 г. к власти пришло консервативно-

либеральное правительство Г. Коля), с другой – с очевидными успехами американских фирм на новых технологических направлениях, таких как ИТ и биотехнологии, а также провалами в ранее запущенных в ФРГ крупных технологических проектах²¹.

Новый фокус ГПТЭР оказался направлен на увеличение финансирования ИиР по новым приоритетным технологическим направлениям, расширение трансфера технологий из сектора генерации знаний и коммерциализацию технологий.

Несмотря на принимаемые меры в новых технологических областях ФРГ продолжала существенно отставать от США, Японии и Великобритании. В начале 1990-х гг. в Германии произошел кризис высокотехнологичных компаний в области ИТ – крах крупнейших немецких компьютерных компаний и замедление развития компаний, работающих в области полупроводниковой электроники, что сподвигло правительство на дальнейшие изменения логики ГПТЭР.

В 1996 г. Федеральное министерство исследований и образования (BMBF) выпустило доклад «Инновационная инициатива 96» [125], в котором, во-первых, на первый план выносилась проблема отставания Германии в новых технологических областях от США и Японии, во-вторых, фокус государственной политики сместился с поддержки исследований, который до этого доминировал в BMBF, на поддержку коммерциализации технологий.

Несмотря на наращивание поддержки стартапов в этот период, ряд авторов указывает на то, что с середины 1990-х гг. приоритетом ГПТЭР в Германии в этот период стала поддержка кластерного развития.

²¹ Например, в области реакторов-ускорителей и высокотемпературных реакторов [125].

Так, во многом опираясь на успешный опыт BioRegio²² в 1997 г. была запущена инициатива EXIST, нацеленная на поддержку совместных исследований в регионах, в 1999 г. – конкурс InnoRegio, нацеленный на поддержку создания региональных технологических сетей [126], в 2002 г. – программа «Управление сетями на Востоке» («Network Management East» - NEMO), нацеленная на создание инновационных сетей в восточных регионах Германии, в 2005 г. – программа «Кооперационные сети и управление кластером» («Cooperation Networks and Cluster Management») [127], а в 2007 г. – конкурс, нацеленный на поддержку передовых технологических кластеров (The Leading-Edge Cluster Competition), а также началось создание инновационных альянсов, нацеленных на проведение совместных долгосрочных исследований.

В 2006 г. в Германии впервые была принята общенациональная стратегия научно-технологического развития (Стратегия) – High-Tech Strategy for Germany [128], обновленная в 2010 г. [129] после мирового экономического кризиса. Целью обеих стратегий стало усиление координации мер различных государственных ведомств, направленных на технологическое развитие. Для координации и контроля реализации Стратегии был создан Исследовательский альянс промышленности и науки (Industry-science research alliance), включающих ведущих представителей промышленности и науки.

В обновленной Стратегии в качестве приоритетов были выбраны ранее выделенные Исследовательским альянсом промышленности и науки сектора, а также был сделан акцент на необходимости переориентации на решение конкретных задач, вытекающих из глобальных проблем (mission-oriented policy). Для реализации нового подхода предполагалось сконцентрировать

²² Конкурс, запущенный в 1995 г., в рамках которого поддерживались проекты создания региональных биотехнологических сетей коммерциализации биотехнологий.

усилия государственных ведомств на поддержке ряда технологических проектов, ориентированных на будущее (Forward-looking projects) [130].

Мировой экономический кризис 2008-2009 гг. оказался существенно менее тяжелым для Германии, чем для других развитых и развивающихся стран. В 2009 г. Исследовательский альянс промышленности и науки подготовил доклад, содержащий рекомендации [131] по корректировке Стратегии научно-технологического развития. Из доклада отчетливо видно, что немецкое политическое, промышленное и научное сообщество в кризисе увидело для себя скорее шанс вырваться вперед в технологическом плане, делая упор на свои традиционно-сильные отрасли промышленности. При этом существенного изменения логики ГПТЭР после 2009 г. не произошло, скорее речь может идти о некотором повышении глубины кооперации и координации исследований.

5) Япония

В 1949 г. в Японии был опубликован первый документ, касающийся государственной политики в научно-технологической сфере – «Состояние промышленных технологий в стране» (“The state of our country's industrial technology”), в котором были отражены проблемы технологического развития японской экономики: дефицит собственных технологий; трудности с трансфером технологий из исследовательских организаций в промышленность; доминирование неявного знания и наработанного мастерства в производственных процессах и др.

В первые годы после окончания 2-й мировой войны условия экономического и технологического развития в Японии отчасти были схожи с условиями в ФРГ: с одной стороны, произошел значительный спад производственного потенциала, с другой - оккупационные войска проводили политику по демилитаризации Японии. В то же время, более низкий изначальный технологический уровень Японии по сравнению с Германией

привел к тому, что в первые послевоенные десятилетия упор в технологическом развитии Японии был сделан на импорт и улучшение иностранных технологий.

В течение 1950-начала 1960-х гг. в Японии быстро шло промышленное развитие на базе иностранных технологий [132]. Японские компании оказались крайне успешными в улучшающих инновациях на базе иностранных технологий²³. Отличительной чертой японских компаний стал исключительный подход к контролю качества продукции, чему, по-видимому, способствовал изначальный фокус государственной политики на «научном методе» к производственному контролю.

К середине 1960-х гг. наращивание технологических компетенций японских компаний, с одной стороны, и необходимость опоры на собственные технологии для поддержания быстрого экономического роста – с другой, стимулировали изменение логики формирования ГПТЭР в Японии.

В 1966 г. японское правительство начало развитие крупномасштабных систем промышленных исследований и разработок (Large Scale Industrial Research and Development System), известных как «Большие проекты» [133]. Т.к. большинство подобных проектов были ориентированы на догоняющее развитие, в первую очередь – США, для их реализации разрабатывались «технологические траектории» (technological avenue), по которым шло развитие исследований [132].

Несмотря на сложившееся мнение о политике поддержки в Японии «национальных чемпионов» посредством реализации «Больших проектов», на практике для Японии в 1960-1980-е гг. была характерна политика «контролируемой конкуренции», когда в проект привлекалось сразу несколько компаний и между ними поддерживалась конкуренция. В то же время внешнеторговая политика Японии была нацелена на ограничение

²³ Одни из наиболее ярких примеров – радио на транзисторах от Sony.

внешней конкуренции для выбранных приоритетных секторов, в которых реализовывались «Большие проекты» [134].

К началу 1980-х гг. Япония по многим технологическим направлениям успешно достигла передового края мирового научно-технологического развития - практика построения «технологических траекторий» с опорой на опыт развитых стран более не могла быть применима. Несмотря на это, в 1980-е гг. Япония по инерции пыталась продолжить политику «Больших проектов», хорошо зарекомендовавших себя во время фазы догоняющего развития.

Экономический спад в начале 1990-х гг., а также углубляющееся понимание, что прежняя модель ГПТЭР становится все менее эффективной, привело к коренному пересмотру логики формирования ГПТЭР в середине 1990-х гг. Поворотной точкой в переходе к новой государственной политике стало принятие в 1995 г. Базового закона о науке и технологиях. Базовый закон, по сути, запустил процесс институционализации формирования новой ГПТЭР.

С середины 1990-х гг. в Японии началась разработка пятилетних планов научно-технологического развития, в рамках которых координируются действия основных участников научно-технологического развития. Помимо этого, Япония начала быстро выстраивать отсутствовавшие до этого элементы инновационной системы (в области развития университетской науки; поддержки инновационных МСП), во многом ориентируясь на опыт США.

В 1998 г. был принят закон об обеспечении технологического трансфера из университетов в частный сектор (The Act on the Promotion of Technology Transfer from Universities to Private Industry - TLO Act), в рамках которого в университетах начали создаваться специальные лицензионные организации,

позволяющие упростить систему взаимодействия между исследовательскими коллективами в университетах и промышленностью.

В 1999 г. была запущена японская версия американской программы поддержки исследований малого бизнеса (Japanese SBIR Program). Также в 1999 г. был принят Закон о специальных мерах для промышленного возрождения (The Act on Special Measures for Industrial Revitalization), который, по сути, являлся японским вариантом американского закона Бэйя-Доула, предоставляющий исследовательским организациям права интеллектуальной собственности на разработки, полученные в ходе исследований, финансировавшихся за счет государственных средств [135].

Постепенно шло развитие региональной инновационной политики. В 2001 г. была запущена программа по созданию промышленных кластеров (Industrial Cluster Initiative), а в 2002 г. – Инициатива по созданию знаниеских кластеров (Knowledge Cluster Initiative).

После мирового экономического кризиса 2008-2009 гг. наметились изменения в логике формирования ГПТЭР. В частности, изменились приоритеты – вместо стимулирования развития инновационных МСП в новых стратегиях (Стратегия возрождения Японии - Japan Revitalization Strategy) [136]; Комплексная стратегия развития науки, технологий и инноваций - Comprehensive Strategy on Science, Technology and Innovation [137]) акцент делается на запуске и реализации прорывных технологических проектов.

6) Республика Корея

Формирование Республики Корея как отдельного государства началось только в середине XX века. После Корейской войны 1950-1953 гг. Ю. Корея несколько лет активно восстанавливала свою экономику с упором на импортозамещение при масштабной помощи США. Как таковая научно-

технологическая политика в Ю. Корее до середины 1960-х гг. практически не была оформлена как отдельное направление государственной политики.

В 1967 г. в Ю. Корее власть переходит к новому правительству (Третья корейская республика), которое смещает фокус государственной поддержки с легкой промышленности на тяжелую промышленность: сначала (1967-1971 гг.) – на базовые промышленные отрасли (химическую отрасль и металлургию), затем – на создание промышленных комплексов, в том числе в машиностроении – кораблестроении, автомобилестроении и проч. (1972-1976 гг.), в конце – на формирование базы технологических компетенций в данных отраслях (1977-1981 гг.).

Соответственно, возникает необходимость в формировании государственной политики для поддержки развития все более технологически-интенсивных отраслей. С учетом низкого начального технологического уровня правительство Ю. Кореи принимает решение по стимулированию технологического импорта и накоплению компетенций в национальных компаниях и институтах.

Для стимулирования промышленного развития ближе к концу 1960-х гг. при поддержке государства в технологически-интенсивных отраслях сформировался ряд крупных промышленных конгломератов (чеболей) (некоторые из которых до настоящего времени являются локомотивами корейской экономики - Samsung, Hyundai, POSCO).

Процесс технологического обучения в Ю. Корее происходил, преимущественно, не через прямые иностранные инвестиции и технологическое лицензирование²⁴, а через импорт инвестиционных товаров и строительство заводов под ключ [138] (финансируемых за счет зарубежных займов) с последующим обратным инжинирингом.

²⁴ До 1980-х гг. государство проводило ограничительные меры относительно прямых иностранных инвестиций и технологического лицензирования.

Недостаток технологических знаний в частном секторе привел к тому, что государство начало выстраивать промежуточные институты накопления знаний. В 1970-е гг. было создано 19 отраслевых исследовательских институтов (Government Research Institutes - GRI), ориентированных на помочь частному сектору в адаптации зарубежных технологий.

В 1980-х существенно меняются внешние условия развития корейской экономики. Во-первых, Ю. Корея, по мере экономического роста, постепенно теряет преимущества дешевой рабочей силы, во-вторых – по мере освоения базовых технологий усложняется доступ к передовым зарубежным технологиям, в-третьих – нефтяной шок 1979 г. привел к необходимости устранения перекоса в сторону тяжелой промышленности, который имел место в 1970-х гг.

В государственной научно-технологической политике происходит коренной перелом: вместо опоры на трансферт технологий и их адаптацию государство начинает активно поддерживать исследования как в бизнес-секторе, так и в государственных исследовательских институтах, стимулируя их взаимодействие с бизнесом.

Переломным моментом стал запуск в 1982 г. Первой национальной исследовательской программы (the National R&D Program - NRDП), в рамках которой государство начинает наращивать финансирование исследовательских проектов.

Ключевыми игроками в области технологического развития становятся чеболи, которые еще в 1960-1970-х гг. начали работать в области ИКТ (Samsung Electronics, LG Electronics, Hyundai)²⁵. В результате успешной реализации ряда совместных проектов крупных чеболей и исследовательских институтов в 1980-первой половине 1990-х гг. в Ю. Корее были достигнуты значимые технологические успехи в области ИКТ (серия электронных систем

²⁵ Несмотря на отсутствие прорывных технологий в 1970-е гг. активно развивался экспорт электронной продукции (телефизоры, радио и проч.).

переключения для телекоммуникационной отрасли – TDX; телекоммуникационные системы для мобильной связи - CDMA [139]).

В 1997-1998 гг. быстрый рост корейской экономики был прерван Азиатским кризисом, приведшим к резкому сокращению финансирования исследований и разработок частными компаниями и сокращению исследовательского персонала. Отчасти причиной существенного спада в корейской экономике стали чеболи, накопившие значительную внешнюю задолженность.

В 1998 г. к власти в Ю. Корее пришел президент Ким, коренным образом изменивший логику формирования ГПТЭР в направлении поддержки инновационных МСП и распространения ИКТ. Для выхода из кризиса правительство в 1998 г. запустило ряд коренных реформ, охватывающих общественный и финансовый сектор, чеболи и рынок труда. В частности, в промышленности была проведена реорганизация чеболей, многие из них были вынуждены выделить непрофильные бизнесы, а часть - обанкротилась.

В 1999 г. для повышения координации научно-технологической и инновационной политики был создан новый государственный орган – Национальный научно-технологический совет (NSTC). В 2001 г. был принят Рамочный закон в области науки и технологий (The Science and Technology Framework Law), нацеленный на повышение системности проведения научно-технологической государственной политики.

На базе этого рамочного закона стали формироваться пятилетние Базовые планы научно-технологического развития²⁶ (S&T Basic Plan), которые дополнялись планами развития отдельных технологических направлений (nano-, биотехнологии, аэрокосмические технологии и т.д.). Для содействия реализации планов научно-технологического развития в 2001 г. был создан

²⁶ Первый план был ориентирован на 2002-2006 гг., однако, после смены правительства в 2003 г., он был изменен и продлен до 2007 г.

специальный фонд, ориентированный на поддержку отраслевых технологий и организацию взаимодействия между вузами и промышленностью (KOTEF).

Для стимулирования коммерциализации технологий в 1998 г. была запущена программа по поддержке инновационных МСП (The Korea Small Business Innovation Research programme – KOSBIR), а в начале 2000-х гг. – ряд мер по поддержке технологического трансфера (Technology Transfer Promotion Act) [140], поддержке кооперации (the Law on Fostering Industrial Education and Industry-University Co-operation), развитию исследовательских кластеров (The Industrial Research Cluster Support Program; Comprehensive Regional Science and Technology Promotion Plan) [141].

В 2004 г. началась очередная волна реформ управления научно-технологическим и инновационным развитием, связанная с частичной приватизацией исследовательских институтов, развитием национальной и региональной инновационных систем для перехода от догоняющего развития к креативной инновационной системе, т.к. сформировалось мнение, что Корея по ряду направлений (в частности – ИКТ) достигла мировой технологической границы.

Дальнейшие существенные изменения в логике формирования ГПТЭР связаны с приходом к власти в 2013 г. нового президента Парк. Новая стратегия инновационного развития предполагала ориентацию на формирование «креативной экономики» и наращивание поддержки инновационных МСП параллельно с усилением борьбы с монопольной властью крупных компаний.

7) Китай

После окончания второй мировой войны, а затем и гражданской войны, в 1949 г. была создана Китайская народная республика (КНР). КНР в своем развитии в значительной степени опиралась на поддержку СССР, в том числе

и в вопросах индустриализации и выстраивании системы управления экономикой и научно-технологическим сектором.

После прихода к власти в 1978 г. Дэна Сяопина начались масштабные преобразования в китайской экономике. В частности, начался процесс постепенного формирования рыночного сектора экономики, а также коренным образом изменилось отношение к науке и технологиям.

В идеологии Д. Сяопина, озвученной в ходе 2-ой национальной научно-технологической конференции в 1978 г., наука и технологии были названы непосредственной производительной силой. Помимо этого, в 1978 г. было объявлено о проведении политики «Открытых дверей», что привело к постепенному наращиванию количества иностранных компаний в Китае и, соответственно, к технологическому трансферу из развитых стран.

В то же время стратегия технологического развития промышленности через импорт оборудования и готовых производственных линий, которая реализовывалась в конце 1970-начале 1980-х оказалась неуспешной, что подготовило почву для формирования в середине 1980-х гг. новой логики ГПТЭР, ориентированной на формирование совместных предприятий [142].

После принятия Коммунистической партией Китая (КПК) решения о реформе научно-технологической системы (1985 г.), в научно-технологическом секторе начались комплексные изменения.

Централизованный механизм финансирования науки по широкому фронту был заменен проектной системой поддержки науки, началась селекция научно-исследовательских организаций [143]. Государственные институты начали в массовом порядке приватизироваться, что привело к тому, что к 1988 г. треть всех научно-исследовательских институтов стало частью крупных промышленных компаний [143].

В плане технологического развития госкомпаний на первый план вышла практика формирования совместных предприятий между китайскими госкомпаниями и зарубежными компаниями в рамках стратегии «рынок в обмен на технологии» [142]. Также во второй половине 1980-х гг. началось развитие спиноффов китайских государственных компаний, которые в дальнейшем становятся национальными компаниями-лидерами (ZTE, Huawei) [142].

В период 1993-2002 гг. в научно-технологической сфере государственная политика Китая была ориентирована на рыночные механизмы больше, чем в другие периоды развития [144]. Этому способствовали как общие процессы экономической либерализации, связанные с принятием в 1993 г. Решения по формированию социалистической рыночной экономики (*the Decision on Establishing the Socialist Market Economy*), так и усиленная подготовка к вступлению в ВТО²⁷.

В 1995 г. КПК приняла Решение, направленное на ускорение научно-технологического прогресса (*Decision on Accelerating S&T Progress*), запустившее новую волну реформ и инициатив в области научно-технологической и инновационной политики, ориентированных на поддержку университетов и инновационных МСП (Инновационный фонд; Национальные инжиниринговые исследовательские центры).

В 2003-2004 гг., после прихода к власти Ху Цзиньтао, в Китае началась переоценка «либерального» курса 1990-х гг., связанная, во многом, с сохраняющимся разрывом между Китаем и развитыми странами в технологическом плане. С 2003 г. можно говорить о возвращении в Китай «промышленно-технологической политики», связанной с выбором и целевой поддержкой приоритетных технологических проектов и отраслей [144].

²⁷ Китай вступил в ВТО в 2001 г.

Ключевой идеей Ху Цзиньтао была идея экономического развития с опорой на местные инновации (indigenous innovation) [144], т.е. был выбран курс не просто на использование, копирование или улучшение технологий развитых стран, что оставляло Китай зависимым от технологического импорта, но на самостоятельную разработку ключевых технологий.

Концепция развития с опорой на местные инновации, предложенная Ху Цзиньтао, прорабатывалась в течение нескольких лет и в 2006 г. была оформлена в виде Средне- и долгосрочного стратегического плана развития науки и технологий на 2006-2020 гг. (the Medium- and Long-term Strategic Plan for Science and Technology - MLP), в котором в качестве цели было установлено развитие «местных инноваций», а к 2050 г. – достижение мирового лидерства в научно-технологической области.

«Хребтом» MLP стали так называемые «мегапроекты» [145], нацеленные на формирование и коммерциализацию ряда передовых технологий, позволяющих выйти на мировые высокотехнологичные рынки китайским компаниям. Реализация значительной части этих «мегапроектов» велась китайскими госкорпорациями. В 2011 г. расходы на реализацию «мегапроектов» достигли более 20% от всех расходов центрального правительства на науку и технологии [144].

В качестве ответа на мировой экономический кризис 2008-2009 гг. правительство Китая в сжатые сроки подготовило программы развития 7-ми Стратегических возникающих отраслей (Strategic Emerging Industries - SEI). Необходимо отметить, что программы развития SEI в значительной степени пересекались с «мегапроектами», однако касались не столько финансирования исследований, сколько создания новых рынков и благоприятных условий для развития на них китайских компаний (наиболее высокотехнологичных и быстроразвивающихся частных или государственных) [146].

Приоритетное развитие 7-ми стратегических возникающих отраслей было также занесено в 12-й пятилетний план развития науки и технологий (12th Five-year Plan for Science and Technology), утвержденный в 2011 г. (2011-2015 гг.). Схожая логика усиленной поддержки приоритетных технологических отраслей осталась характерна и для нового пятилетнего плана развития науки и технологий, принятого в 2016 г. [147].

Выводы

Анализ стратегических документов и ключевых инструментов в области ГПТЭР в ведущих развитых странах позволяет выделить два периода массовой смены логики ГПТЭР, что с некоторой задержкой, но согласуется с выделением границ этапов развития текущей ТЭВ (Таблица 13).

Таблица 13 – Изменение логики ГПТЭР в ведущих развитых странах

Страна	Ключевые инструменты и изменения моделей ГПТЭР в конце 1980 – 1990-х гг.	Ключевые инструменты и изменения моделей ГПТЭР в 2000 – начале 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	Доклад «Новая промышленность, новые рабочие места» (2009) и сеть

	логики участия государства только на уровне доконкурентных исследований к логике устранения рыночных провалов за счет развития инфраструктуры технологического развития.	«Катапульт-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 96» (1996 г.). Переход от логики поддержки исследований к логике поддержки коммерциализации, в т.ч. через развитие кластерных инициатив.	Стратегия развития высокотехнологичных отраслей (2010). Индустрия 4.0. Переход 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	«План креативной экономики» (2013 г.) и «Фонд долины смерти»

	инфраструктуры технологического развития.	(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.	Среднесрочный 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, совокупность проанализированных выше критериев отражает наличие качественных изменений как в характере технологического развития, связанного с ИКТ, так и в динамике и структуре технологических рынков, а также в логике ГПТЭР в ведущих странах.

В совокупности данный результат позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время мир находится на 3-м этапе развития ТЭВ, связанной с ИКТ.

2.3. Разработка системы критериев, описывающих условия технико-экономического развития: тип страны в зависимости от структуры экосистемы технологических компаний

Условия технологического развития в конкретной стране могут быть охарактеризованы различными способами. Как было показано в разделе 2.1 в настоящее время широко используется построение различных сводных индексов уровня технологического/инновационного развития стран, которые включают в себя значительное количество параметров, с разных сторон характеризующих условия технологического развития.

Выбор параметров варьируется от оценки институциональных условий ведения бизнеса, уровня развития инфраструктуры до расходов на ИиР, количество исследовательских кадров и т.п.

Представляется, что конкретный набор параметров, которые характеризуют условия технологического развития в конкретной стране, должен задаваться исходя из задач, поставленных в исследовании.

В данном исследовании для определения типа страны в зависимости от условий технологического развития используется одна из базовых предпосылок разработанного методического подхода (см. раздел 1.3).

Данная предпосылка определяет, что в рамках ЭТК выделяется три типа компаний: 1) компании-лидеры; 2) нишевых компаний; 3) МСП. Уровень развития компаний-лидеров и нишевых компаний в каждой конкретной стране определяет отнесение этой страны к тому или иному типу.

Соответственно, система критериев, позволяющая определить тип страны, должна включать в себя оценки уровня развития компаний-лидеров и нишевых компаний. В данном исследовании реализован следующий методический подход к оценке уровня развития компаний-лидеров и нишевых компаний:

Система критериев содержит два параметра, которые оцениваются последовательно.

На первом этапе оценивается параметр, отражающий уровень развития компаний-лидеров в стране – «уровень достаточности компаний-лидеров». Для этого используются данные из рейтинга топ-2500 компаний по расходам на ИиР.

Уровень достаточности компаний-лидеров вычисляется как доля совокупных инвестиций в ИиР компаний, относящихся к оцениваемой стране, к общей сумме инвестиций в ИиР топ-2500 компаний, отнесенная к доле ВВП оцениваемой страны к общемировому ВВП. Подробная формула расчета отражена на Рисунке 10.

Если уровень достаточности компаний-лидеров больше 1, то страна относится к группе стран-лидеров мировой ЭТК. На основании данного критерия к странам-лидерам мировой ЭТК можно отнести США, Японию, Германию, Респ. Корея, Францию и др.

В случае, если уровень достаточности компаний-лидеров менее 1, начинается второй этап оценки, на котором выявляется уровень развития нишевых компаний.

Как уже было отражено в разделе 2.1.3, в настоящее время отсутствуют сопоставимые и доступные для большого количества стран статистические данные, напрямую характеризующие уровень развития нишевых компаний. Поэтому в данном исследовании реализована косвенная оценка уровня развития нишевых компаний.

Косвенная оценка строится на основе предпосылки, что основной объем инвестиций в ИиР в бизнес-секторе идет со стороны компаний-лидеров (порядка 90% на мировом уровне). Большая часть прочих инвестиций в ИиР в бизнес-секторе осуществляется за счет нишевых компаний. В случае дефицита компаний-лидеров в национальной ЭТК общий объем инвестиций в ИиР может все равно находиться на достаточно высоком уровне за счет

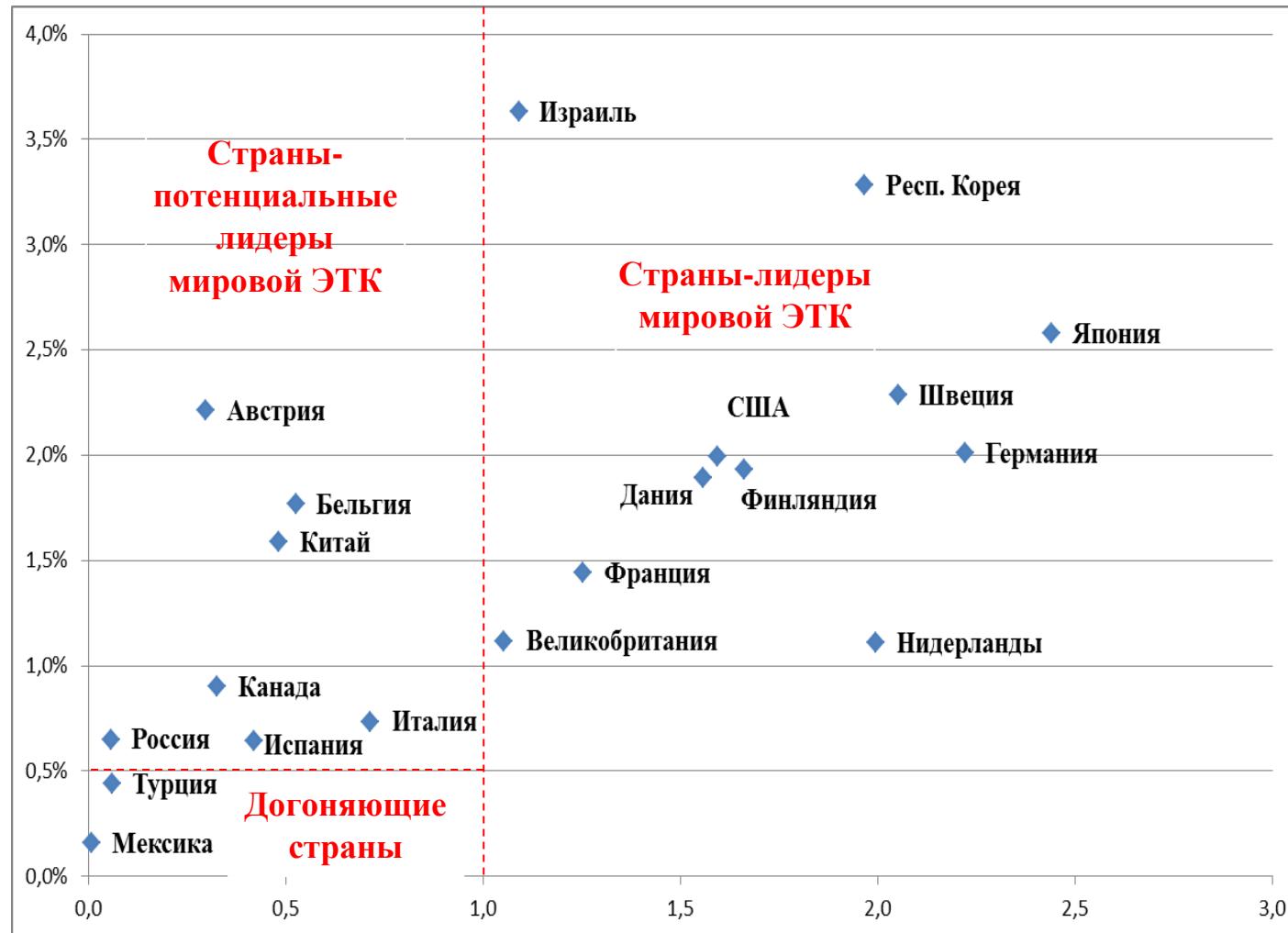
деятельности нишевых компаний, которые либо встроены в международные производственные цепочки к зарубежным компаниям-лидерам, либо сумели закрепиться на локальных нишах и развиваются в них. Таким образом, в качестве второго параметра для определения типа страны в зависимости от условий технологического развития, используется отношение инвестиций в ИиР, осуществленных за счет бизнес-сектора, к ВВП страны.

В качестве граничного уровня, разделяющего страны-потенциальные лидеры и догоняющие страны, в данном исследовании предлагается использовать уровень в 0,5%²⁸, что позволяет отнести к странам-потенциальным лидерам Австрию, Бельгию, Китай, Италию, Испанию, Канаду и Россию²⁹ (Рисунок 10).

К догоняющим странам можно отнести Турцию, Мексику, а также большую часть развивающихся стран мира (Рисунок 10).

²⁸ 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). Подобный косвенный подход к оценке граничного уровня связан с дефицитом статистических данных по широкому кругу стран, которые можно было бы использовать для анализа уровня развития нишевых компаний.

²⁹ Представляется, что в указанном рейтинге топ-2500 мировых компаний по расходам на ИиР нашли отражение далеко не все российские компании, особенно государственные, что может быть связано с низкой доступностью информации по ИиР в этих компаниях. В то же время данный рейтинг является наиболее представительным и доступным для анализа из числа подобных рейтингов, известных автору.



Источник: составлено автором по данным ОЭСР и JRC.

Рисунок 10 – Распределение стран по типам с точки зрения уровня развития ЭТК

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

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

Формула расчета:

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

где S(i) – уровень достаточности компаний-лидеров в стране i;
 $\sum_{1}^{2500} R&D$ – сумма инвестиций в ИиР, компаний, входящих в топ-2500 мировых компаний по расходам на ИиР, 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.

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.

3.1.1 Анализ эволюции государственной поддержки технологического развития в России в 1991-2016 гг.

В эволюции ГПТЭР в России можно выделить несколько этапов в зависимости от доминирующей логики формирования ГПТЭР.

1) 1991 - 1999 гг.

Экономический и политический кризис, последовавший за кардинальными изменениями в ходе политики «перестройки» в России привел к существенному ухудшению ситуации как в научно-технологической сфере, так и в промышленности. Так, государственные расходы на поддержку науки в 1992 г. по отношению к 1990 г. сократились в 3 раза.

В промышленности в 1992-1994 гг. шел процесс массовой приватизации госпредприятий, который, вкупе с резким сокращением финансирования госкомпаний из бюджета, а также разрывом множества как внутренних, так и внешних экономических связей, привел к существенному спаду технологического развития.

Одним из наиболее значимых результатов кризиса 1990-х гг. для научно-технологической сферы стало практически полное упразднение отраслевой науки [148].

В начале 1990-х гг. в государственном аппарате начался процесс формирования нового облика организационной структуры научно-технологического комплекса. В 1991 г. было образовано Министерство

науки, высшей школы и технической политики, преобразованное к 1997 г. в Министерство науки и технологий. Также в данный период были созданы такие фонды, стимулирующие технологическое развитие в бизнес-секторе, как Российский фонд технологического развития (РФТР) и Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонд Бортника).

В 1996 г. был принят основополагающий федеральный закон «О науке и научно-технической политике», а также Доктрина развития российской науки (Доктрина). В Доктрине, во-первых, поддержка науки впервые на новом этапе развития России была официально признана приоритетом государственной политики. Во-вторых, в условиях дефицита государственного финансирования среди ключевых направлений научно-технической политики выделялось формирование новой системы поддержки научных учреждений – принцип селективной поддержки лучших исследовательских коллективов и организаций и принцип многоканального финансирования. Также в 1996 г. впервые на официальном уровне в России началось формирование научно-технологических приоритетов (8 приоритетов и 70 критических технологий [149]) и была сформирована отдельная федеральная целевая научно-техническая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданского значения на 1996-2000 годы» (ФЦНТП-96).

Попытки начать формирование системной ГПТЭР, предпринятые в 1996 г. были прерваны экономическим кризисом 1998 г., в результате которого в процессах формирования новой ГПТЭР был взят тайм-аут на 2-3 года.

Таким образом, данный период являлся по сути переходным от ГПТЭР, реализовывавшей в рамках централизованной экономики, к ГПТЭР, ориентированной на рыночную экономику.

2) 2000-2005 гг.

Данный период экономического развития России отличает благоприятная внешняя конъюнктура цен на сырьевые товары (нефть, газ, металлы и др.), что дало возможность пополнить бюджет и стабилизировать политическую и экономическую системы, а также существенно нарастить финансирование научно-технологического сектора.

В то же время в области ГПТЭР наблюдался процесс переструктурирования зон ответственности и смена логики поддержки, что позволяет характеризовать данный период как продолжение переходного периода 1991-1999 гг. в качественно иной экономической ситуации.

В 2000 г. было сформировано новое министерство – Министерство промышленности, науки и технологий Российской Федерации (Минпромнауки), которое объединило в себе функции управления как научным, так и промышленным секторами.

Под началом Минпромнауки в 2002 г. был принят концептуальный документ «Основы политики РФ в области развития науки и технологий до 2010 г.» (Основы-02). Главный акцент в Основах был сделан на ускоренном развитии фундаментальной науки, а также концентрации ресурсов на приоритетных направлениях развития науки и технологий через реализацию важнейших инновационных проектов. Тогда же в 2002 г. началась реализация федеральной целевой научно-технической программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002-2006 годы» (ФЦНТП-02), новым инструментом которой как раз и стали важнейшие инновационные проекты или «мегапроекты».

Важнейшие инновационные проекты (ВИПы), или мегапроекты – это одна из форм государственно-частного сотрудничества в инновационной сфере. Предполагалось, что государство будет софинансировать в мегапроектах до 50% стоимости работ по разработке инновационной

продукции, при этом объем продаж новой продукции должен был в 5 раз превысить сумму государственных вложений.

В 2002 г. было отобрано 12 мегапроектов [150], получивших по 20 млн. долл. Механизм финансирования предусматривал выделение денег научной организации или ВУЗу, при этом коммерциализацию исследований и разработок должно было осуществлять предприятие, реализующее мегапроект совместно с научными организациями.

На практике, однако, были выявлены существенные недостатки этого механизма: во-первых, не удалось избежать лоббирования мегапроектов, во-вторых, требуемый уровень привлечения внебюджетных средств по большинству проектов достигнут не был, в-третьих, выбранная схема финансирования спровоцировала существенные проблемы во взаимодействии предприятий и научных организаций [150].

В 2004 г. Минпромнауки было разделено на два министерства: Министерство образования и науки и Министерство промышленности и энергетики. В свою очередь мегапроекты были поровну поделены между этими министерствами [150], а Министерство образования и науки начало формирование нового подхода к поддержке технологического развития.

В сегменте государственных компаний ключевыми инструментами поддержки по-прежнему оставались созданные еще в 1990-х гг. механизмы федеральных целевых программ (ФЦП). Так, большая часть расходов на исследования и разработки приходилась на три ФЦП, связанные с космосом,aviацией и национальной технологической базой, при реализации которых доминировали госкомпании. Помимо этого, в начале 2000-х гг. был запущен ряд крупных проектов, которые должны были позволить госкомпаниям укрепиться на приоритетных рынках, например - проект по созданию российского регионального самолета (RRJ, который затем был переименован в SSJ).

3) 2006-2009 гг.

С 2006 г. начинается новый этап развития ГПТЭР в России, характеризующийся, с одной стороны – резким повышением активности в формировании новых инструментов ГПТЭР, с другой стороны – переходом к логике инновационного развития в противовес технологическому. Необходимо отметить, что во многом данная логика была импортирована из успешных развитых стран.

Так, в 2006 г. была утверждена Стратегия развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года (Стратегия-06), ставшая ключевым документом в области научно-технологической и инновационной политики в докризисный период. Основные идеи, заложенные в Стратегии-06, были связаны с развитием инновационной инфраструктуры, расширением государственно-частного партнерства и концентрацией ресурсов на приоритетных направлениях развития науки и технологий.

Определенная новизна Стратегии-06 заключалась в том, что она была ориентирована на создание «инновационного лифта» - системы институтов, поддерживающих инновационные процессы, и нацеленных, в первую очередь, на поддержку малых и средних фирм, в отличие от ориентации на мегапроекты, заложенной в Основах-02.

В 2006-2007 гг. активно шло формирование институтов «инновационного лифта» - РВК, Роснано, Банк развития на базе ВЭБа. Были также созданы особые экономические зоны, в том числе технико-внедренческого типа. Для стимулирования развития инновационных МСП был принят ФЗ-217, упрощавший процедуру формирования малых инновационных компаний при ВУЗах.

В противовес ориентации ГПТЭР в сегменте частного бизнеса на поддержку инновационных малых и средних предприятий (МСП), в сегменте госкомпаний наблюдалась тенденция к укрупнению для повышения

управляемости: в этот период были созданы такие корпорации как Ростехнологии, ОАК, ОСК, что фактически означало снижение возможностей для государственно-частного партнерства в машиностроительных отраслях [151].

В кризисные 2008-2009 гг. каких-либо принципиально новых инструментов для антикризисной политики в научно-технологической и инновационной сферах создано не было [152]. Новые инструменты начали появляться в 2010 г.

4) 2010 – 2013 гг.

С началом мирового экономического кризиса в 2008 г. резко снизились затраты на исследования и разработки со стороны бизнеса. Помимо этого, были секвестрированы многие научно-технологические государственные программы, что стимулировало поиск новых форм поддержки научно-технологического развития.

В 2010 г. на фоне продолжающихся кризисных явлений в отечественной и мировой экономике началось внедрение новых инструментов поддержки инновационной деятельности, нацеленных на развитие сетевых взаимодействий.

В 2010-2013 гг. были запущены следующие инструменты, стимулирующие коопération в научно-технологической сфере: принят закон о формировании иннограда Сколково, принято Постановление Правительства РФ №218, утвержден порядок формирования технологических платформ, началась поддержка инновационных территориальных кластеров, запущен Фонд перспективных исследований.

В данный период была также предпринята попытка скоординировать развитие государственного и частного сегмента бизнес-сектора: было принято решение о формирование крупными государственными компаниями

программ инновационного развития (ПИРы) [153], которые должны были стимулировать взаимодействие госкомпаний и частного сектора.

5) 2014-2016 гг.

На фоне серьезного ухудшения внешнеэкономических отношений, и с учетом низкой результативности запущенных ранее инструментов ГПТЭР в 2014-2016 гг. был запущен ряд новых инструментов государственной поддержки, ориентированных на помочь в формировании отечественных компаний-лидеров. Ключевыми новыми инструментами стали Национальная технологическая инициатива (НТИ) и Фонд развития промышленности (ФРП).

Целью НТИ является формирование национальных компаний-лидеров на новых технологических рынках, конкурентоспособных на мировом уровне. Механизм реализации НТИ предполагает формирование комплексных технологических проектов при ведущей роли государства в финансировании подобных проектов, а также формирования условий для создания спроса на новых технологических рынках.

ФРП, наоборот, ориентирован в большей степени на поддержку проектов в целях импортозамещения и работает на уже развитых рынках. Механизм поддержки технологического развития через ФРП заключается в предоставлении российским компаниям «дешевых» кредитных ресурсов для создания производств высокотехнологичной продукции.

Таким образом, можно говорить, что в данный период в России произошел переход к новой доминирующей модели ГПТЭР – модели «Выращивание национальных компаний-лидеров» (Таблица 14).

Таблица 14 - 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

3.1.2 Анализ результатов государственной поддержки технологического развития

Формирование новых инструментов поддержки инновационной деятельности в 2000-2014 гг. подкреплялось также существенным наращиванием финансирования со стороны государства (с 2000 по 2012 г. расходы на гражданскую науку из федерального бюджета в постоянных

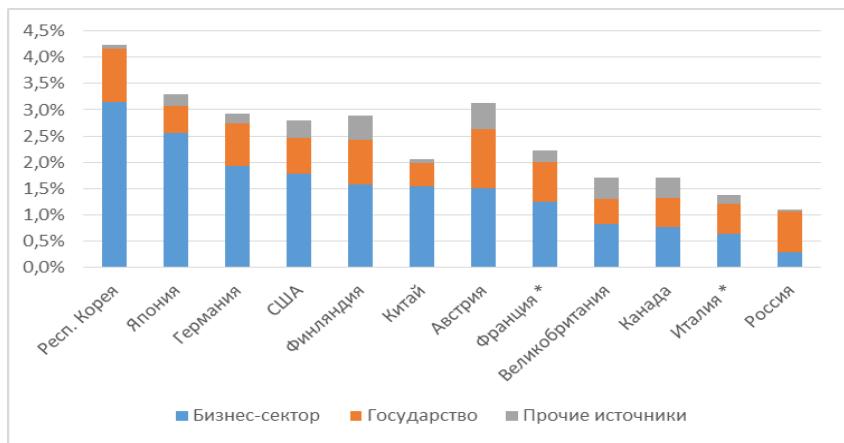
ценах 1991 г. выросли почти в 4 раза, и в 3 раза – по доле в ВВП). Однако при этом общий уровень внутренних затрат на исследования и разработки с середины 2000-х гг. остается относительно стабильным – на уровне 1,1% ВВП (Рисунок 11).



Источник: составлено автором на основе данных Росстата

Рисунок 11 – Доля расходов на гражданскую науку из федерального бюджета, и доля внутренних затрат на исследования и разработки в ВВП России

В итоге по доле финансирования исследований и разработок за счет государства в ВВП Россия практически сравнялась с такими развитыми странами как Франция, Германия, США. При этом разрыв в общем уровне внутренних расходов на исследования и разработки между Россией и развитыми странами объясняется, в первую очередь, низким уровнем расходов на ИиР со стороны бизнеса (Рисунок 12).



Источник: рассчитано автором на основе данных ОЭСР.

Рисунок 12 - Структура расходов на ИиР (% ВВП) по источникам финансирования и странам в 2015 г. (* - 2014 г.)

Однако, несмотря на формирование новых институтов развития инноваций и существенное наращивание финансирования на технологическое развитие в России в последнее десятилетие, данные усилия государства до сих пор не трансформировались в какие бы то ни было существенные (сопоставимые с ростом финансирования) изменения в показателях научно-технологической деятельности (количество поданных в РФ патентных заявок, баланс платежей за технологии) или в показателях структурных изменений экономики (доля обрабатывающей промышленности в ВВП, доля высокотехнологичной продукции и машиностроения в экспорте) (Таблица 15).

Таблица 15 – Предлагаемые в диссертации показатели результативности ГПТЭР

Показатель		Ед. изм.	2000	2015	Измене ние
Баланс платежей за технологии	поступления от экспорта технологий	млн \$	204	1655	+1441
	выплаты по импорту	млн \$	183	2205	+2022

Показатель		Ед. изм.	2000	2015	Измене ние
	технологий				
	сальдо платежей за технологии	млн \$	21	-550	-571
Добавленная стоимость, произведенная в отраслях	обрабатывающей промышленности	% ВВП	15,2*	12,4	-2,8
	добыча 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 на основе данных [154]; Росстат; OECD.

3.1.3 Макроуровневый анализ развития экосистемы технологических компаний в России

Для макроуровневого анализа развития ЭТК в России был выбран машиностроительный сектор. Такой выбор объясняется двумя факторами. С одной стороны, в развитых странах именно компании, работающие в области машиностроения (наряду с фармацевтическими) формируют основной объем

инвестиций бизнес-сектора в ИиР. С другой стороны, в России основной научно-технологический потенциал до сих пор сосредоточен именно в машиностроительном секторе [155].

На наш взгляд, в российском машиностроительном секторе можно выделить два крупных кластера, для которых характерны различные проблемы.

Первый кластер – это государственные компании, работающие в традиционных высокотехнологичных отраслях, (ОПК, атомная и аэрокосмическая промышленность). Для данного кластера характерна проблема «замкнутости»³⁰ производственных цепочек, что резко снижает их конкурентоспособность по сравнению с сетевой организацией высокотехнологичных производств, принятой в развитых странах³¹.

Второй кластер – это частный бизнес, работающий в области машиностроения. Для крупных частных машиностроительных компаний характерна ориентация преимущественно на импорт готовых технологий и оборудования.

Анализ наиболее технологически-интенсивных отраслей российской обрабатывающей промышленности, связанных с машиностроением, показывает, что в данных отраслях преобладают крупные госкомпании.

В списке 400 крупнейших компаний России³² лишь 10% компаний относится к машиностроению (39 машиностроительных + многоотраслевой холдинг «Синара»). Из них только чуть более 20 компаний не являются государственными. Из крупнейших машиностроительных негосударственных компаний России большая часть (14) работает в области автомобилестроения (в основном это компании, созданные по программе

³⁰ 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.

³¹ См. раздел 1.1.4.

³² Рейтинг «Эксперт 400» за 2014 г.

локализации производства автомобилей в России), еще несколько компаний – в среднетехнологичном бизнесе (ж/д машиностроение, производство кабелей и проч.).

По объему выручки на госкомпании приходилось около 43% от общего объема выручки крупнейших машиностроительных компаний, на долю автопроизводителей – около 42%, на долю прочих частных машиностроительных компаний – около 15%. С учетом того, что автопроизводители практически полностью опираются на использование иностранного оборудования и технологических решений, можно сделать вывод, что в России именно крупные госкомпании формируют основной потенциальный спрос на новые технологические решения [155]. Этот же вывод можно сделать на основе анализа процессов реструктуризации собственности в России в 2000-е гг. [156].

В то же время ряд законодательных и административных барьеров, а также отсутствие «здоровой» конкуренции обуславливают набор факторов, ограничивающих спрос на инновационную продукцию МСП со стороны госкомпаний.

Во-первых, основная часть крупных государственных машиностроительных компаний в значительной степени опирается на оставшиеся со времен СССР производственные и технологические активы, компетенции и, отчасти, организационную структуру³³. В организационном плане это означает сохранение высокого уровня вертикальной интеграции на предприятиях госкомпаний [158].

Во-вторых, большая часть госкомпаний работает в области традиционных высокотехнологичных секторов: аэрокосмической, атомной промышленности и ОПК и ориентирована на госзаказ. При этом механизмы

³³ Для машиностроительных предприятий в СССР была характерна тенденция к универсализации, т.е. значительная часть комплектующих изготавливалась на том же заводе, где и конечное изделие (для развитых западных стран, наоборот, была характерна специализация предприятий). Так, например, на оставшихся со времен СССР станкостроительных заводах доля собственного труда на предприятиях достигает 70% и выше [157].

реализации госзаказа настроены таким образом, что не способствуют развитию кооперации госкомпаний и инновационных МСП.

В качестве примера можно привести применяемое в настоящее время правило рентабельности, в рамках которого предприятие, работающее по оборонному заказу, может устанавливать маржу до 20% на изделия, изготавливаемые собственными силами, и только 1% - на изделия, закупаемые на стороне (формула «1%+20%») [159]. Несмотря на то, что данное правило помогает сдерживать рост стоимости оборонной продукции, его обратной стороной является стремление госкомпаний производить все, что могут, собственными силами и не отдавать ничего на аутсорсинг.

Помимо описанной выше формулы «1%+20%» взаимодействие госкомпаний с инновационными МСП ограничивается также коротким бюджетным циклом, из-за чего госкомпании не готовы выстраивать длительные взаимоотношения с инновационными МСП и ожидать пока те изготовят необходимую конкурентоспособную продукцию [160].

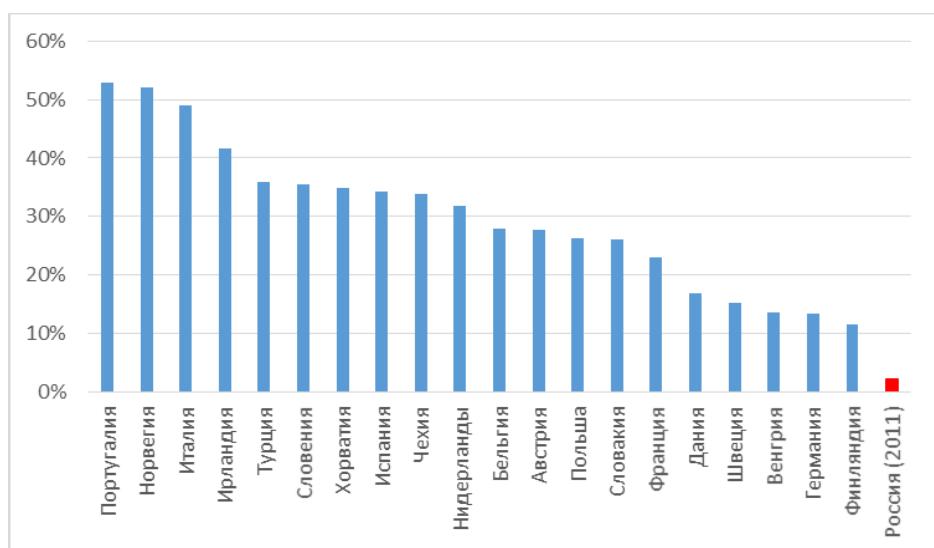
Для крупного частного бизнеса наоборот характерны процессы активного встраивания в международные производственные цепочки. Однако в большинстве случаев при этом российские компании формируют совместные предприятия (СП) с иностранными производителями, в которых отечественный бизнес отвечает за организацию производственной площадки и систему продвижения продукции в России, а иностранный бизнес выступает в качестве донора передовых технологий (СП Синара-Siemens, Трансмашхолдинг-Alstom, Силовые машины – Siemens, Силовые машины – Toshiba и др.).

Имеются отдельные примеры встраивания в международные цепочки другого типа, однако они крайне малочисленны и их успешность пока под вопросом³⁴. Ориентация частного бизнеса на импортные технологии во

³⁴ Так, например, компания «Ренова» в середине 2000-х гг. вошла в состав акционеров ряда промышленных швейцарских компаний (Oerlikon, Sulzer) и запустила процессы переноса технологий на российские

многом объясняется как раз тем, что в России отсутствуют развитые производственные цепочки. Формировать их самостоятельно немногочисленному частному бизнесу в большинстве случаев нецелесообразно, т.к. требует погружения в непрофильный бизнес и высоких капитальных затрат и высокорискованных инвестиций в ИиР.

Дефицит частных крупных компаний, работающих в машиностроении, а также их преимущественная ориентация на импорт оборудования и технологий, а также трудности встраивания в производственные цепочки к госкомпаниям приводят к тому, что крайне слабо оказывается развит «слой» инновационных МСП: по доле МСП в расходах на технологические инновации Россия отстает от развитых стран на порядок и более (Рисунок 13).



Источник: расчеты автора на основе данных Eurostat, Росстата.

Рисунок 13 - Доля МСП в расходах на технологические инновации в обрабатывающей промышленности 2010 г.

Таким образом, можно говорить о том, что России присущи проблемы ЭТК как характерные для многих развивающихся стран (дефицит компаний-лидеров и «разорванность» производственных цепочек), так и специфические

предприятия (например, на Уральский турбинный завод, завод по производству солнечных батарей «Хевел» в Новочебоксарске).

проблемы, связанные с тем, что часть бизнес-сектора, представленная госкомпаниями, работает в режиме максимальной «замкнутости».

3.1.4 Механизм воздействия реализованных моделей государственной поддержки на экосистему технологических компаний

Макроуровневый анализ эволюции и результатов ГПТЭР в России в 2000-2016 гг. позволяет сделать следующие выводы:

1. несмотря на формирование большого количества новых инструментов ГПТЭР и существенное наращивание государственного финансирования ИиР со стороны государства за последние 15 лет, результативность ГПТЭР была низкой, что отражается в 1) резком ухудшении ситуации с балансом платежей за технологии; 2) снижении доли обрабатывающей промышленности в ВВП, а также доли машиностроительной и высокотехнологичной продукции в экспорте; 3) снижении относительных масштабов инвестиций в ИиР со стороны бизнеса;
2. в 2006-2013 гг. наблюдалось 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.

Предлагается 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 современных российских: в условиях быстрорастущих технологических рынков на 2-м этапе развития ТЭВ и наличия значительного количества 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 на 3-й этап ТЭВ), а дефицит частных компаний-лидеров и «замкнутость» государственных высокотехнологичных компаний предопределили низкий спрос на передовые технологические разработки.

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

3.2 Выявление основных проблем технико-экономического развития в промышленности России на примере фотоники

Для проверки данной гипотезы был проведен микроуровневый анализ развития секторальной ЭТК на примере области 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 проведения микроуровневого анализа была сформирована база данных компаний, работающих в области фотоники³⁵. Помимо этого, было проведено 10 интервью³⁶ с представителями частных российских компаний, работающих в области фотоники [161].

Для выявления компаний, имеющих отношение к исследованиям, разработке технологий или производству продукции фотоники, были проанализированы следующие источники:

- 1) состав членов Лазерной ассоциации, тематических технологических платформ (ТП «Фотоника», ТП «Светодиоды»);
- 2) состав участников ведущих российских и зарубежных тематических выставок («Фотоника. Мир лазеров и оптики», Laser world of photonics; Photonics West);
- 3) перечень исполнителей исследовательских проектов, связанных с фотоникой, выполняемых в рамках различных государственных программ (ФЦП «Исследования и разработки» на 2007-2013 гг.);

³⁵ С помощью базы данных СПАРК были проанализированы данные по 230-ти компаниям.

³⁶ Интервью проводились совместно с д.э.н., Дежиной И.Г. в ходе подготовки Публичного аналитического доклада по фотонике в Сколковском институте науки и технологий.

ФЦП «Исследования и разработки» на 2014-2020 гг.;
Постановление №218);

- 4) перечни компаний, поддержанных различными институтами развития и фондами (Сколково, Роснано, Фонд развития промышленности);
- 5) победители различных технологических рейтингов (рейтинги ТехУспех, Конкурс русских инноваций, премия «Индустрия»);
- 6) прочие открытые источники.

Всего было выявлено около 460 компаний, имеющих отношение к фотонике. Более детальный анализ сайтов компаний и других открытых источников позволил уточнить, что только для половины из них фотоника является основным или одним из основных направлений деятельности.

К ключевым средним и крупным компаниям были отнесены:

- *государственные*: предприятия АО «Швабе», ОАО «НПК «СПП», ОАО «ЦНИИ «Циклон» и др.;
- *частные*: ООО НТО «ИРЭ-Полюс», ОАО «ЛОМО», ОАО «ПНППК», АО «Монокристалл», ООО «Инкаб», АО «Катод», ОАО «Супертел», ООО «Т8» и др.

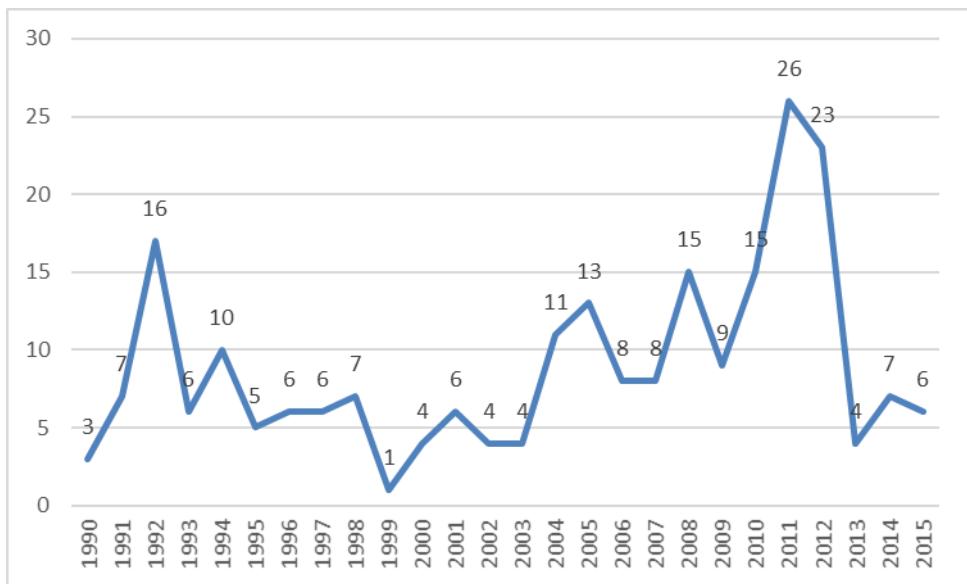
На следующем этапе были проанализированы данные о 230 компаниях на основе базы данных СПАРК (данные по выручке были доступны только по 153-м компаниям) и получены следующие результаты:

- суммарная выручка 153 компаний (за последний доступный год с 2010-го по 2014-й) составляет около 69,5 млрд. руб., что, несмотря на разницу в методологии, хорошо коррелирует с результатами опроса, проведенного ТП «Фотоника» [162];
- совокупная выручка компаний, работающих в области фотоники, в 2010-2014 гг. росла темпами, сопоставимыми с темпами роста российской экономики в целом - совокупный прирост выручки за

2010-2014 гг. 68-ти компаний³⁷ (по которым доступна информация по выручке в 2010 г. и в 2014 г.) составил около 71%, в то время как ВВП России в текущих ценах за 2010-2014 гг. вырос на 68%;

- более половины совокупной выручки (51%) приходится на госкомпании, 41% - на частные компании, и остальное - на долю иностранных или совместных компаний (в основном за счет ООО НТО «ИРЭ-Полюс»). При этом 67% совокупной выручки приходится на предприятия, входящие в Реестр оборонно-промышленного комплекса. Таким образом, основной спрос на продукцию фотоники, по-видимому, формируется за счет госзаказа;
- для 129 компаний из 230-и основным видом деятельности является «Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук»;
- пиковыми по количеству новых регистраций компаний стали 1992 г. и 2011-2012 гг. (Рисунок 14). Можно предположить, что активное формирование новых компаний, работающих в области фотоники, в конце 2000-начале 2010-х гг. связано с работой институтов развития (Фонд «Сколково», Роснано, РФТР и др.).

³⁷ Доля этих компаний в совокупной выручке 153 компаний – 88%.



Источник: рассчитано авторами по данным СПАРК

Рисунок 14 - Количество компаний, деятельность которых связана с фотоникой, по году регистрации

Таким образом, основной потенциал спроса на передовые технологические решения в области фотоники сосредоточен в крупных государственных компаниях, что подтверждается также результатами интервью [161]. Новые институты развития, созданные в конце 2000-х-начале 2010-х гг. стимулировали появление значительного количества МСП в области фотоники, однако сохраняющаяся преемственная ориентация данных МСП на ИиР отражает трудности дальнейшего развития на рынке.

В ходе интервью также 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.

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

3.3 Предложения по совершенствованию государственной поддержки технико-экономического развития в России

Государственный сектор в ближайшие годы, по-видимому, уже не сможет оставаться основным драйвером наращивания расходов на ИиР в России, что связано как с «жесткими» бюджетными условиями, так и с уже достигнутым высоким уровнем финансирования ИиР за счет государства в России (Рисунок 12). Соответственно, основной потенциал наращивания инвестиций в новые технологии в ближайшие годы будет сосредоточен в частном бизнес-секторе [163].

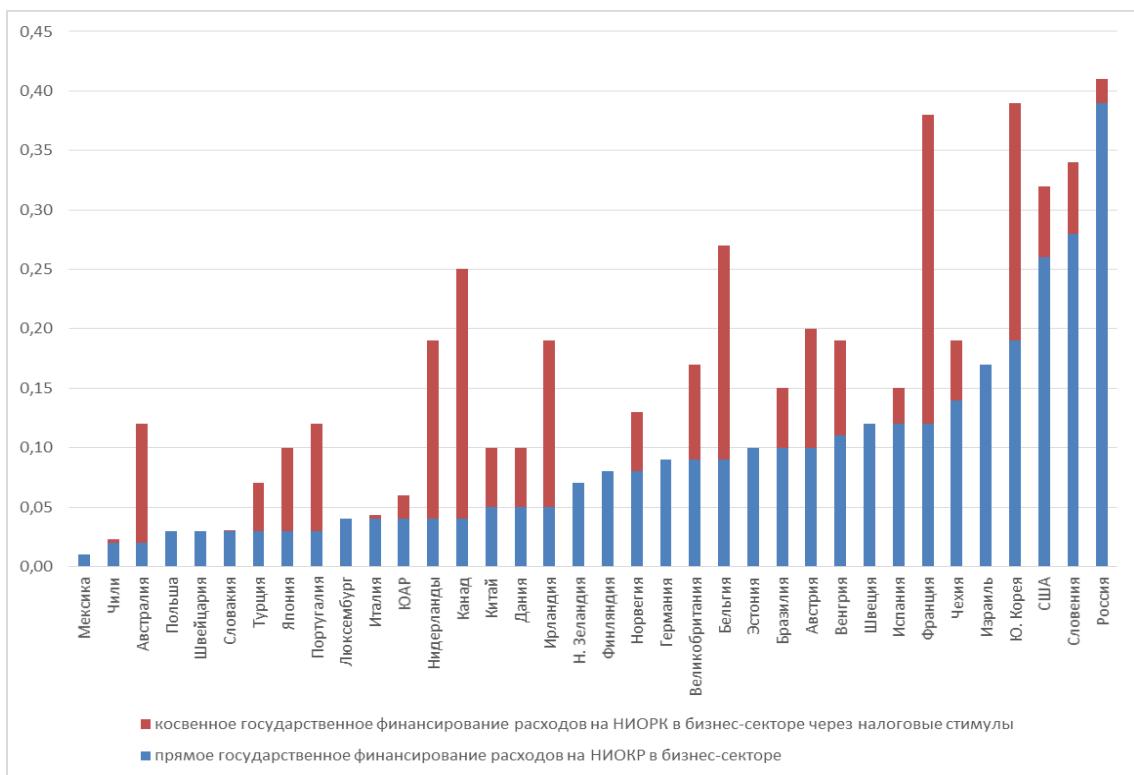
В то же время, если проанализировать структуру распределения финансирования со стороны государства на поддержку технологического развития можно отметить ряд особенностей, способствующих сохранению текущих проблем с формированием ЭТК:

- 1) доминирование прямого финансирования над косвенным;
- 2) концентрация основного объема прямого государственного финансирования ИиР в рамках гражданских ФЦП, в традиционных высокотехнологичных отраслях – авиационной, космической и атомной, где доминируют госкомпании;
- 3) невысокие объемы и «распыленность» инвестирования средств через институты поддержки инноваций.

1) Доминирование прямого финансирования над косвенным

В России основной объем государственной поддержки технологического развития экономики приходится на прямое финансирование расходов на ИиР в бизнес-секторе через распределение средств ФЦП на исследования, проводимые госкорпорациями. По сравнению с зарубежными странами в

России самый высокий уровень прямого финансирования и один из самых низких уровней косвенного³⁸ (Рисунок 15).



Источник: [164]

Рисунок 15 - Доля прямого и косвенного финансирования государством расходов на ИиР в бизнес-секторе в 2011 г. (или ближайший год, за который есть данные) (% ВВП)

2) Концентрация основного объема финансовых ресурсов, выделяемых государством на ИиР в рамках гражданских ФЦП, в традиционных высокотехнологичных отраслях – авиационной, космической и атомной

В структуре расходов на ИиР доля традиционных высокотехнологичных отраслей в 2015 г. составила 78%, импортозамещающих программ – 12% (Рисунок 16).

³⁸ Из тех стран, где вообще применяются налоговые механизмы стимулирования инноваций.



Методика расчетов: в составе группы «аэрокосмическая и атомная промышленность» учитывались расходы на ИиР по следующим ФЦП: «Федеральная космическая программа России на 2006 - 2015 годы»; "Глобальная навигационная система"; "Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012 - 2020 годы" ; "Развитие гражданской авиационной техники России на 2002 - 2010 годы и на период до 2015 года" ; "Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010 - 2015 годов и на перспективу до 2020 года"; "Развитие атомного энергопромышленного комплекса России на 2007 - 2010 годы и на перспективу до 2015 года". В составе группы «импортозамещение» учитывались расходы на ИиР по следующим ФЦП: "Национальная технологическая база" на 2002 - 2006 годы ; "Реформирование и развитие оборонно-промышленного комплекса (2002 - 2006 годы)" ; "Национальная технологическая база" на 2007 - 2011 годы ; "Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники" на 2008 - 2015 годы ; "Развитие гражданской морской техники" на 2009 - 2016 годы ; "Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу". В составе группы

«наука и информационные технологии» учитывались расходы на ИиР по следующим ФЦП: "Информационное общество (2011 - 2020 годы)" ; "Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009 - 2015 годы" ; "Электронная Россия (2002 - 2010 годы)" ; "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 - 2013 годы" ; "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2009 - 2013 годы ; "Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008 - 2011 годы".

Источник: рассчитано автором по данным [165]

Рисунок 16 - Динамика и структура расходов на ИиР по «промышленным» и «технологическим» ФЦП (млрд. руб.)

3) Невысокие объемы и «распыленность» инвестирования средств через институты поддержки инноваций

Оценить годовые объемы финансирования инновационной деятельности, поступающие в экономику через различные институты поддержки инноваций достаточно сложно в силу, во-первых, отсутствия комплексных обобщающих оценок и, соответственно, фрагментарности доступной информации, во-вторых, сложного многоступенчатого характера поступлений инвестиций в экономику³⁹. Приблизительные оценки показывают, что годовые объемы финансирования через подобные институты (порядка 15 млрд. руб.) существенно меньше объема средств, выделяемых в рамках ФЦП. При этом тематический спектр инвестиций крайне широк и охватывает такие области, как ИТ-сфера, электроника, энергетика, биомедицина, новые материалы, новые сберегающие технологии и проч.

Таким образом, несмотря на создание множества институтов поддержки инноваций основной объем государственных средств, направляемых на поддержку технологического развития, приходится на узкий круг

³⁹ Так, например, РВК выступает в качестве фонда фондов, т.е. его инвестиции идут не напрямую на венчурный рынок, а в промежуточные фонды.

традиционных высокотехнологичных отраслей, которые и организационно, и технологически обособлены от остальной экономики.

В то же время инструменты, формирующие «инновационный лифт» и поддерживающую инфраструктуру для инновационных МСП, по сути, пока пробуксовывают, упираясь в отсутствие масштабного спроса на инновации.

Развитие в 2014-2016 гг. новых инструментов ГПТЭР, таких как НТИ и ФРП, а также корректировка работы других инструментов в логике модели «Выращивание национальных компаний-лидеров», на наш взгляд, в целом является движением в нужном направлении и соответствует условиям технологического развития (3-й этап развития ТЭВ, дефицит компаний-технологических лидеров).

В то же время, представляется, что сохраняющееся разделение на два кластера со значительно отличающимися условиями развития, в существенной степени снижают эффективность реализации данной модели ГПТЭР. Прежде всего, это касается высокого уровня «замкнутости» госкомпаний, что затрудняет формирование вокруг них экосистемы поставщиков технологических решений.

Поэтому ключевые предложения по корректировке ГПТЭР на основе разработанного в рамках данного исследования теоретического подхода можно сформулировать следующим образом:

1. продолжить корректировку имеющихся инструментов ГПТЭР и формирование новых инструментов ГПТЭР в логике модели «Выращивание национальных компаний-лидеров»;
2. обеспечить решение проблемы, связанной с «замкнутостью» госкомпаний. Данная проблема может быть решена либо кардинально – путем запуска процесса реструктуризации и частичной приватизации госкомпаний, либо более плавно – через активизацию формирования различных консорциумов с частным

бизнес-сектором или в рамках подхода по формированию структур, реализующих подход квази-открытых инноваций [166].

Заключение

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.

Список сокращений и условных обозначений

ГИП – государственная инновационная политика

ГПТЭР – государственная поддержка технико-экономического развития

ИиР – исследования и разработки

ИКТ – информационно-коммуникационные технологии

МСП – малые и средние предприятия

НИС – национальная инновационная система

НТИ – национальная технологическая инициатива

НТР – научно-техническое развитие

ОПК – оборонно-промышленный комплекс

ОЭСР – Организация экономического сотрудничества и развития

РВК – Российская венчурная компания

РФТР – Российский фонд технологического развития

ТП – технологическая платформа

ТШП – технология широкого применения

ТЭВ – технико-экономическая волна

ТЭП – технико-экономическая парадигма

ФЦП – федеральная целевая программа

ЭТК – экосистема технологических компаний

Список использованной литературы

1. Roger Pielke Jr. (2010) In Retrospect: Science – the Endless Frontier // Nature, Vol. 466 (http://sciencepolicy.colorado.edu/admin/publication_files/2010.24.pdf)
2. Porter M. (1990) The Competitive Advantage of Nations.
3. Commission of the European Communities (2000) Innovation Policy in a Knowledge-Based Economy.
4. Гохберг Л.М., Заиченко С.А., Китова Г.А., Кузнецова Т.Е. (2011) Научная политика: глобальный контекст и российская практика. М.: НИУ ВШЭ.
5. OECD (2011). Reviews of Innovation Policy: Russian Federation. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.oecd-ilibrary.org/fr/science-and-technology/oecd-reviews-of-innovation-policy-russian-federation-2011_9789264113138-en, свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: октябрь 2013 г.).
6. Фролов А.С. (2013) Проблемы координации мер научно-технологической, инновационной и промышленной политики в России // Журнал Новой экономической ассоциации, №4.
7. OECD (2005) Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd Edition (http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual_9789264013100-en)
8. Schumpeter J.A. (1934). The Theory of Economic Development: An Inquiry Into Profits, Capital, Credit, Interests and The Business Cycle // London: Oxford University Press
9. Myers S., Marquis D.G. (1969). Successful Industrial Innovations: A Study of Factors Underlying Innovation in Selected Firms // NSF 69-17, Washington: National Science Foundation.

10. Mowery D., Rosenberg N. (1979). Influence of Market Demand upon Innovation - Critical-Review of Some Recent Empirical Studies // Research Policy, Vol. 8, No. 2
11. Rothwell R., Zegveld (1985). Reindustrialization and Technology // Harlow, U.K.: Longman.
12. Kline S. J., Rosenberg N. (1986). An overview of innovation. In: Landau R., Rosenberg N. (Eds). The Positive Sum Strategy // Washington, D.C.: National Academy Press.
13. Nelson R., Winter S. (1982) An Evolutionary Theory of Economic Change. Harward Univ. Press, Cambrige.
14. Freeman C. (1987) Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan, Pinter Pub Ltd.
15. Lundvall, B.-Å. (1988), 'Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the National Innovation Systems', in Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R.R., Silverberg, G. and Soete, L.,(eds.), *Technology and economic theory*, London, Pinter Publishers/
16. Смелова О.В. (2011) К истории формирования и развития концепции национальных инновационных систем // Проблемы современной экономики №2.
17. Cooke, P. (1996) The new wave of regional innovation networks: analysis, characteristics and strategy // Small Business Economics, 8(2);
18. Krugman P. R. The role of Geography in Development // International Regional Science Review. — 1999. — Vol. 22. — № 2
19. Porter, M.E., 1998, Clusters and Competition: New Agendas for Companies, Governments, and Institutions. In M.E. Porter (ed.). On Competition. Harvard Business School Press, Boston
20. Hamdouch A. Innovation Clusters and Networks: A Critical Review of the Recent Literature // 19th EAEPE Conference. Porto, Portugal, 2007

21. Carlsson, B. and Stankiewicz, R. (1995) On the nature, function and composition of technological systems, in: B. Carlsson (Ed.), Technological Systems and Economic Performance: The Case of Factory Automation (Berlin: Klu"wer Academic Publishers)
22. Malerba F. (2002) Sectoral systems of innovation and production // Research Policy, № 31.
23. Lundvall B.-A. (2007) National Innovation Systems – Analytical Concept and Development Tool // Industry and Innovation, 14:1
24. Chaminade C., Lundvall B-A., Vang-Lauridsen J., Joseph KJ (2009) Innovation Policies for Development: Towards a Systemic Experimentation-based Approach / 7th Globelics Conference, Dakar, 6-8 October 2009
25. Godinho M.M., Mendonça S.F., Pereira T.S. (2005) Towards a taxonomy of innovation systems / Working Paper, Department of Economics at the Economics and Management, Technical University of Lisbon.
26. Szogs A., Cummings A., Chaminade C. (2009) Building Systems of Innovation in Less Developed Countries: The Role of Intermediate Organizations / CIRCLE, Working Paper №2009/01
27. Jensen M.B., Johnson B., Lorenz E., Lundvall B.-A. (2007) Forms of Knowledge and Modes of Innovation // Research Policy, №36.
28. Etzkowitz H., Leydesdorff L. (2000) The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations // Research Policy, №29.
29. Дежина И.Г., Киселева В.В. (2008) Государство, наука и бизнес в инновационной системе России. Научные труды № 115Р, ИЭПП.
30. Chesbrough, Henry William (2003). Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Boston: Harvard Business School Press.
31. Оганесян Т., Медовников Д. (2011) Собака пока на сене // Эксперт, №8.

32. Warwick k. (2013) Beyond Industrial Policy: Emerging Issues and New Trends (http://www.enterprise-development.org/wp-content/uploads/Beyond_Industrial_Policy.pdf)
33. Edler, J., Cunningham P., Gok A., Shapira P. (2013) Impacts of Innovation Policy: Synthesis and Conclusions (http://www.innovation-policy.org.uk/share/20_Impacts%20of%20Innovation%20Policy%20Synthesis%20and%20Conclusion_linked.pdf)
34. Mazzucato M. (2013) The entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths / Anthem Press (<http://www.looooker.com/wp-content/uploads/2015/05/The-Entrepreneurial-State-Debunking-Public-vs.-Private-Sector-Myths.pdf>)
35. Dosi G. (1982) Technological Paradigms and Technological Trajectories // Research Policy, №11.
36. Kuhn T.S. (1962) The Structure of Scientific Revolutions. Chicago: University of Chicago Press
37. Perez C. (2002) Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages. London: Elgar.
38. Perez C. (2011) Finance and Technical Change: A Long-term View.
39. Глазьев С.Ю. (1993) Теория долгосрочного технико-экономического развития. М.: «ВладАр».
40. Дементьев В.Е. (2009) Длинные волны экономического развития и финансовые пузыри // Препринт #WP/2009/252, ЦЭМИ.
41. Перес К. «Технологические революции и технико-экономические парадигмы», 2009 г.
42. Полтерович В. (2009) Гипотеза об инновационной паузе и стратегия модернизации // Вопросы экономики №6.
43. Bresnahan T. F., Trajtenberg M. General Purpose Technologies: “Engines of Growth”? // Journal of Econometrics. 1995. Vol. 65, No 1.

44. Rifkin J. (2011) The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy, the Economy, and the World. New York: Palgrave Macmillan.
45. Sturgeon T.S. (2002) Modular Production Networks: a New American Model of Industrial Organization // Industrial and Corporate Change, Volume 11, №3
46. Дежина И.Г., Пономарев А.К., Фролов А.С. и др. (2014) Новые производственные технологии: публичный аналитический доклад // // Издательский дом “Дело”, Москва, 2015
47. Chandler, A. D. (1977), The Visible Hand. Harvard University Press: Cambridge, MA
48. Oliver E. Williamson (1981). "The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach" (PDF). *The American Journal of Sociology* 87 (3)
49. Abernathy, W. J., & Utterback, J. M. (1978). Patterns of industrial innovation. *Technology Review* 80(7)
50. Murmann J.P., Frenken K. (2006) Toward a systematic framework for research on dominant designs, technological innovations, and industrial change // *Research Policy*, №35.
51. Tushman M.L., Rosenkopf L (1992) Organizational determinants of technological change: toward a sociology of technological evolution // *Research in Organizational Behavior*, Vol. 14
52. MacComack A., Baldwin C., Rusnak J. (2010) The Architecture of Complex Systems: Do Core-periphery Structures Dominate? // Harvard Business School, Working Paper, 10-059
53. MacCormack A., Baldwin C., Rusnak J. (2012) Exploring the duality between product and organizational architectures: A test of the “mirroring” hypothesis // *Research Policy*, №41.

54. Moore, J.F., 1993. Predators and prey: a new ecology of competition. *Harv. Bus. Rev.* 71 (3), 75–86
55. Gomes L., Facin A., Salerno M., Ikenami R. (2016) Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends // *Technological Forecasting & Social Change*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.009>
56. Teece, D.J., 2007. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strateg. Manag. J.* 28 (13), 1319–1350.
57. Santos, F.M., Eisenhardt, K.M., 2005. Organizational boundaries and theories of organization. *Organ. Sci.* 16 (5), 491–508.
58. Adner, R., Kapoor, R., 2010. Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. *Strateg. Manag. J.* 31 (3), 306–333.
59. Iansiti, M., Levien, R., 2004a. Strategy as ecology. *Harv. Bus. Rev.* 82 (3)
60. Adner, R., 2006. Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harv. Bus. Rev.* 84 (4), 98–107
61. Vargo, S.L., 2009. Toward a transcending conceptualization of relationship: a servicedominant logic perspective. *J. Bus. Ind. Mark.* 24 (5–6), 373–379.
62. Gawer, A., Cusumano, M.A., 2008. How companies become platform leaders. *MIT Sloan Manag. Rev.* 49 (2)
63. Carayannis, E.G., Campbell, D.F.J., 2009. ‘mode 3’ and ‘quadruple helix’: toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *Int. J. Technol. Manag.* 46 (3–4), 201–234.
64. Rohrbeck, R., Hölzle, K., Gemünden, H.G., 2009. Opening up for competitive advantage – how Deutsche Telekom creates an open innovation ecosystem. *R&D Manag.* 39 (4), 420–430.
65. Romero, D., Molina, A., 2011. Collaborative networked organisations and customer communities: value co-creation and co-innovation in the networking era. *Prod. Plan. Control* 22 (5–6), 447–472.

66. Alexy, O., George, G., Salter, A.J., 2013. Cui bono? The selective revealing of knowledge and its implications for innovative activity. *Acad. Manag. Rev.* 38 (2), 270–291.
67. Garnsey, E., Lorenzoni, G., Ferriani, S., 2008. Speciation through entrepreneurial spin-off: the acorn-ARM story. *Res. Policy* 37 (2), 210–224.
68. Iyer, B., Davenport, T.H., 2008. Reverse engineering Google's innovation machine. *Harv. Bus. Rev.* 86 (4)
69. Белоусов Д.Р., Пенухина Е.А. О построении качественной модели российской Экосистемы ИКТ // Проблемы прогнозирования. №3. 2018
70. Jackson D.J. What is an Innovation Ecosystem? (http://erc-assoc.org/sites/default/files/topics/policy_studies/DJackson_Innovation%20Ecosystem_03-15-11.pdf)
71. Wessner C. (edit.) (2007) Innovation Policies for the 21st Century: Report of a Symposium (<http://www.nap.edu/catalog/11852.html>)
72. Rinkinen S. (2016) Clusters, Innovation Systems and Ecosystems. Studies on innovation policy's concept evolution and approaches for regional renewal (<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/129972/Satu%20Rinkinen%20A4.pdf?sequence=2>)
73. Papaioannou, Theo; Wield, David and Chataway, Joanna (2007). Knowledge ecologies and ecosystems? An empirically grounded reflection on recent developments in innovation systems theory. In: The 6th International Triple Helix Conference on University-Government-Industry Relations, 16-18 May 2007, Singapore. (<http://oro.open.ac.uk/8550/1/conf106a51.pdf>)
74. Moore J.F. (1993) Predators and Prey: A New Ecology of Competition (<http://blogs.harvard.edu/jim/files/2010/04/Predators-and-Prey.pdf>)
75. Dedeayir O., Seppanen M. (2015) Birth and Expansion of Innovation Ecosystems: A Case Study of Copper Production // *Journal of Technology Management & Innovation*, Volume 10, Issue 2

76. Clarysse B., Wright M. etc. (2014) Creating Value in Ecosystems: Crossing the Chasm Between Knowledge and Business Ecosystems / ERC Research Paper №22
[\(https://www.enterpriseresearch.ac.uk/wp-content/uploads/2014/08/ERC-RP-Creating-Value-in-Ecosystems.-Research-Paper-No-22.pdf\)](https://www.enterpriseresearch.ac.uk/wp-content/uploads/2014/08/ERC-RP-Creating-Value-in-Ecosystems.-Research-Paper-No-22.pdf)
77. Гапоненко Н.В. (2013) Концепция секторальных инновационных систем для модернизации экономики и повышения конкурентоспособности: методологические проблемы и опыт использования в России // Инновации, №10.
78. Godin B. (2005) Science, Accounting and Statistics: the Input-Output Framework
[\(https://pdfs.semanticscholar.org/699e/c4bbe8ea0a069b417109d82bf85320018964.pdf \)](https://pdfs.semanticscholar.org/699e/c4bbe8ea0a069b417109d82bf85320018964.pdf)
79. Godin B. Measuring Output: When Economics Drives Science and Technology Measurements. Project on the History and Sociology of S&T Statistics. 2002. Working Paper №14.
[http://www.csiic.ca/PDF/Godin_14.pdf].
80. Godin B. Measurement and Statistics on Science and Technology. 1920 to the present. Routledge. 2005.
81. 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.
82. Апокин А.Ю., Ипатова И.Б. Компоненты совокупной факторной производительности экономики России относительно других стран мира: роль технической эффективности // Проблемы прогнозирования, 2017, №1
83. Мамонов М.Е., Пестова А.А., Сабельникова Е.М., Апокин А.Ю. Подходы к оценке факторов производства и технологического развития национальных экономик: обзоры мировой практики // Проблемы прогнозирования, 2015 г., №6.

84. I.M.B. Freitas, N. von Tunzelmann (2008) Mapping public support for innovation: A comparison of policy alignment in the UK and France // *Research Policy*, №37.
85. Ergas, H. (1987), Does Technology Policy Matter?, in: Guile, B. & Brooks, H. (ed.), *Technology and Global Industry: Companies and Nations in the World Economy*, National Academy Press, 191-245
86. Foray, D., Llerena, P., 1996. Information structure and coordination in technology policy – a theoretical model and two case studies. *Journal of Evolutionary Economics* 6, 157–173
87. Cantner U., Pyka A. (2001) Classifying technology policy from an evolutionary perspective // *Research Policy*, №30.
88. Flanagan K., Uyarra E., Laranja M. (2011) Reconceptualising the “policy mix” for innovation // *Research Policy*, №40
89. Cunningham P., Edler J., Flanagan K., Laredo P. (2013) Innovation policy mix and instrument interaction. Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention (http://www.innovation-policy.org.uk/share/19_Policy%20mix_linked.pdf).
90. OECD (2010) Science, Technology and Industry Outlook; OECD (2014) Science, Technology and Industry Outlook
91. Martin B.R. (2016) R&D policy instruments – a critical review of what we do and don't know // Inudstry and Innovation, 10.1080/13662716.2016.1146125
92. Laranja M., Uyarra E., Flanagan K. Policies for science, technology and innovation: Translating rationales into regional policies in a multi-level setting // *Research Policy*, №37, 2008
93. Глазьев С.Ю. (2013) Стратегия опережающего развития и интеграции на основе становления шестого технологического уклада // Партнерство цивилизаций, №1-2 (<http://misk.inesnet.ru/wp-content/uploads/PC122013/PC2013-12-194-232-sy-glaziev.pdf>)

94. Медовников Д., Оганесян Т. (2017) Не пропустите золотой век (<https://stimul.online/articles/interview/ne-propustite-zolotoy-vek/>)
95. Cornell SC Johnson College of Business, INSEAD, WIPO (2017) The Global Innovation Index 2017. Innovation Feeding the World. (<https://www.globalinnovationindex.org/gii-2017-report>)
96. Desai M., Fukida-Parr S., Johansson C, Sagasti F. Measuring Technology Achievement of Nations and the Capacity to Participate in the Network Age (http://hdr.undp.org/sites/default/files/ip_desai-2.pdf)
97. The Bloomberg Innovation Index (<https://www.bloomberg.com/graphics/2015-innovative-countries/>)
98. Медовников Д., Оганесян Т., Степанов А. (2017) Великие фирмы, о которых никто не знает (<https://stimul.online/articles/interview/velikie-firmy-o-kotorykh-nikto-ne-znaet/>)
99. Медовников Д. (2018) Спектр предпринимательского духа (<https://stimul.online/viewpoint/spektr-predprinimatelskogo-dukha/>)
100. 2017 Global R&D Funding Forecast // R&D Magazine, Winter 2017 (http://digital.rdmag.com/researchanddevelopment/2017_global_r_d_funding_forecast?pg=1#pg1)
101. Беклемишев А. Big Data и бизнес-аналитика / Презентация IDC. Интернет-ресурс:
http://ca.idc.com/dwn/PRES_84767/02_effective_management_of_enterprise_data_andrew_beklemishev_idc.pdf
102. Gens F. (2013) The 3rd Platform: Enabling Digital Transformation. White paper. IDC. Интернет-ресурс:
<http://www.tcs.com/SiteCollectionDocuments/White-Papers/3rd-Platform-Enabling-Digital-Transformation.pdf>
103. Malerba F., Nelson R., Orsenigo L., Winter S. (2001) Competition and Industrial Policies in a “History Friendly” Model of the Evolution of the Computer industry // International Journal of Industrial Organization, №19.

104. Mowery D.C., Simcoe T. (2002) Is the Internet a US Invention? – an Economic and Technological History of Computer Networking // Research Policy, №31.
105. ShaoJun (2012) Sustainability Challenging Fabless Beyond 20 nm // GSA presentation.
106. Denning S. (2017) From a Casino Economy to a New Golden Age: Carlota Perez at Drucker Forum 2017 (<https://www.forbes.com/sites/stevedenning/2017/11/25/from-a-casino-economy-to-a-new-golden-age-carlota-perez-at-drucker-forum-2017/#6772d2743b4e>)
107. OECD Internet Economy Outlook 2012
108. Bart van Ark (2016) The Productivity Paradox of the New Digital Economy (<http://www.csls.ca/ipm/31/vanark.pdf>)
109. Rotman D. (2018) The Productivity Paradox // MIT Technology Review (<https://www.technologyreview.com/s/611482/the-productivity-paradox/>)
110. European Commission (2014a). The 2014 EU Industrial R&D Investment Scoreboard. JRC-IPTS, available at <http://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard14.html>.
111. Данилин И.В. (2011) Современная научно-техническая политика США: инструменты и основные направления. – М.: ИМЭМО РАН, 2011. – 140 с. (https://www.imemo.ru/files/File/ru/publ/2011/11039_Danilin.pdf)
112. Иванова Н.И., Иванов В.В. (ред.) (2013) Научная и инновационная политика. Россия и мир. 2011-2012. – М.: Наука.
113. Дежина И. (2018) Квалифицированный заказчик: собирательный образ (<https://stimul.online/viewpoint/kvalifitsirovannyy-zakazchik-sobiratelnyy-obraz/>)
114. Owen G. (2012) Industrial Policy in Europe since the Second World War: What Has Been Learnt? ECIPE, Occasional Paper, №2.
115. UK Cabinet Office (1993) Realizing our potential: a strategy for science, engineering and technology

(<https://www.gov.uk/government/publications/realising-our-potential-a-strategy-for-science-engineering-and-technology>)

116. Boden R., Cox D., Neveda M. (2006) The Appliance of Science? New Public Management and Strategic Change // Technology Analysis and Strategic Management, Volume 18, №2.
117. Jones R. (2013) The UK's Innovation Deficit & How to Repair it / SPERI Paper №6.
118. HM Government (2009) New Industry, New Jobs. Building Britain's Future. (<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20101227023510/http://www.bis.gov.uk/files/file51023.pdf>)
119. BIS (2012) Industrial Strategy: UK Sector Analysis / Economics paper, №18.
120. Черноуцан Е.М. Опыт Франции в области инновационной модернизации национальной экономики: уроки для России.
121. Черноуцан Е.М. «Полюса конкурентоспособности» как ключевой инструмент реализации нового курса государственной промышленной и инновационной политики Франции.
122. Черноуцан Е.М. Специфика развития национальной инновационной системы Франции / Сборник статей «Франция на пороге перемен: экономика и политика в начале XXI века», ИМЭМО РАН, 2016.
123. Черноуцан Е.М. Новая промышленная стратегия Франции: миф или реальность?
(http://old.imemo.ru/ru/publ/comments/2013/comm_2013_045.pdf).
124. Keck O. (1993) The National System of Technical Innovation in Germany in Nelson R. (ed.) (1993) National Innovation System: A Comparative Analysis
125. Lehrer M., Asakawa K. (2004) Rethinking the public sector: idiosyncrasies of biotechnology commercialization as motors of national R&D reform in Germany and Japan // Research Policy, №33.

126. Eickelpasch A., Fritsh M. (2005) Contests for Cooperation – A New Approach in German Innovation Policy / Freiberg Working Papers, №3;
127. Dohse D. (2007) Cluster-Based Technology Policy – The German Experience // Industry and Innovation, Vol. 14, №1
128. Federal Ministry of Education and Research (2006) The High-Tech Strategy for Germany.
129. Federal Ministry of Education and Research (2010) Ideas. Innovation. Prosperity. High-Tech Strategy 2020 for Germany (http://www.bmbf.de/pub/hts_2020_en.pdf).
130. High-Tech Strategy 2020 Action Plan (2012) (<http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/EN/Invest/Industries/Smarter-business/smart-solutions-changing-world,did=575914.html>)
131. Industry-Science Research Alliance (2009) Where the New Growth Comes from. Innovation-policy impetus for a strong Germany on the global stage.
132. Harayama Y. (2001) Japanese Technology Policy: History and a New Perspective / RIETI Discussion Paper Series 01-E-001 (<http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/01e001.pdf>)
133. Yusuf S., Nabeshima K. (ed.) (2007) How Universities Promote Economic Growth
134. Posen A.S. Unchanging Innovation and Changing Economic Perfomance in Japan (<http://www.iie.com/publications/wp/01-5.pdf>).
135. OECD (2005) Governance of Innovation Systems. Volume 2. Case Studies in Innovation Policy.
136. Japan Revitalization Strategy. Japan is Back (http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/en_saikou_jpn_hon.pdf)
137. Comprehensive STI Strategy. Outline (http://www8.cao.go.jp/cstp/english/doc/20130607cao_sti_policy.pdf)
138. Chung S. (2010) Innovation, Competitiveness, and Growth: Korean Experiences. Annual World Bank Conference on Development Economics.

139. Lee J., Ahn C., Sung K. (2009) IT Korea: Past, Present, and Future // Chapter 2.2 in The Global Information Technology Report 2008-2009
140. OECD (2014), Industry and Technology Policies in Korea, OECD Publishing
141. Zutshi R. Innovation Policy and SME Clusters in South Korea. (<http://web.mit.edu/jamchugh/www/ucd-seminar/readings/innov-policy-11-13-09.pdf>)
142. Lazonick W., Li Y. (2012) China's Path to Indigenous Innovation (<http://www.theairnet.org/files/research/lazonick/Lazonick-Li%20China's%20SASE%2020120601.pdf>)
143. Леонов С.Н., Домнич Е.Л. (2010) Государственная инновационная политика пореформенного Китая: содержание, периодизация, масштабы // Вестник ТОГУ, №2.
144. Naughton B., Chen L, (2013) The Emergence of Chinese Techno-Industrial Policy: From Megaprojects to Strategic Emerging Industries, 2003-2011 (http://inctpped.ie.ufrj.br/spiderweb/pdf/Chen_Ling_and_Barry_Naughton.pdf)
145. McGregor J. China's Drive for 'Indigenous Innovation'. A Web of Industrial Policies (https://www.uschamber.com/sites/default/files/legacy/reports/100728chinareport_0.pdf)
146. Ling C., Naughton B. (2013) The Emergence of Chinese Techno-Industrial Policy: From Megaprojects to Strategic Emerging Industries, 2003-2011 (http://inctpped.ie.ufrj.br/spiderweb/pdf/Chen_Ling_and_Barry_Naughton.pdf).
147. Фролов А.С., Дежина И.Г. (2016) Мониторинг аналитических, стратегических и прогнозных документов в области научного и технологического развития,

(http://www.skoltech.ru/app/data/uploads/2014/02/Monitoring-5-maj-avgust-2016_final.pdf)

148. Комков Н.И. (2016) Инновационная модернизация экономики: проблемы и возможности их решения // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, №1 (<https://ecfor.ru/publication/02-komkov-innovatsionnaya-modernizatsiya-ekonomiki-2/>)
149. Соколов А. (2007) Метод критических технологий // Форсайт, №4.
150. Дежина И.Г. (2006) Механизмы государственного финансирования науки в России. ИЭПП, Научные труды, №99Р, с.73
151. Кузнецов Б.В., Симачев Ю.В. (2014) Эволюция государственной промышленной политики в России // Журнал Новой экономической ассоциации, №2 (<http://www.econorus.org/repec/journl/2014-22-152-178r.pdf>)
152. Дежина И.Г. (2010) Российская научная политика в условиях кризиса // Социология науки и технологий. Том 1, №1.
153. Ляпина С.Ю., Устич Д.П. (2014) Мониторинг реализации программ инновационного развития на крупных российских предприятиях / Монография / Науч. ред. С.Ю. Ляпина. – М.: Перо, 2014
154. Индикаторы науки (2017) НИУ ВШЭ
155. Фролов И.Э., Ганичев Н.А. (2014) Научно-технологический потенциал России на современном этапе: проблемы реализации и перспективы развития // Проблемы прогнозирования, №1.
156. Паппэ Я.Ш., Антоненко Н.С. (2014) Изменение соотношения между частным и государственным секторами в российском крупном бизнесе в 2000-2013 гг.: субъектный подход // Проблемы прогнозирования, №3
157. Чечкин Е. (2013) Искусственное дыхание // Эксперт Урал, №36

158. Идрисов А. (2011) Новая волна. Захлестнет или поднимет? Перспективы и риски отечественного ОПК / Strategy.ru. Ежеквартальное издание компании Strategy Partners Group
159. Казаков А., Довгучиц С., Ганиева О., Лапотько В., Бочкарев О. (2012) Головная боль «оборонщиков». Режим доступа: <http://vpk-news.ru/articles/8528>
160. Механик А. (2014) Без своих червяков не обойдемся // Эксперт, №37
161. Фролов А.С., Дежина И. Г. Оценка развития фотоники в России: рынки и государственная поддержка. ЭКО, 2016, № 9
162. Ковш И.Б. (2016) Производство продукции фотоники в России // Лазер-Информ, № 3-4, февраль.
163. Белоусов Д.Р., Сальников А.В., Фролов А.С. (2014) Долгосрочное прогнозирование социально-экономического и научно-технологического развития России. Перспективы до 2030 года. М.:МАКС Пресс (Серия: Преемство. Белоусовский альманах. Вып. 5).
164. OECD (2013) Science, Technology and Industry Scoreboard. R and D tax incentives.
165. Портал Федеральных целевых программ / Режим доступа: <http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp>Title/>
166. Фролов И.Э. (2016) Открытые инновации в ОПК: проблемы и возможности закупки инновационных решений / Тезисы доклада (<http://ecfor.ru/wp-content/uploads/2016/07/otkrytye-innovatsii-v-opk.pdf>)