

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

На правах рукописи

ХОДЕЕВА НАДЕЖДА АЛЕКСАНДРОВНА

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ
ИНДУСТРИАЛЬНОЙ АСПИРАНТУРЫ В РОССИЙСКОЙ СИСТЕМЕ
ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

5.8.7. - Методология и технология профессионального образования

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Научный руководитель:
доктор физико-математических наук, профессор
Бедный Борис Ильич

Нижний Новгород
2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ АСПИРАНТУРЫ В РОССИИ	19
1.1. Практико-ориентированный подход в аспирантуре как основа подготовки кадров для наукоемких секторов экономики.....	19
1.1.1. Современное состояние российской аспирантуры.....	19
1.1.2. Практико-ориентированный подход к подготовке аспирантов	26
1.2. Подготовка кадров высшей научной квалификации для индустрии: анализ опыта советской аспирантуры	37
1.2.1. Становление и развитие союза с индустрией в советской аспирантуре .	37
1.2.2. Система отбора кандидатов, условия и содержание аспирантских программ	43
1.2.3. Об актуальных подходах и механизмах организации аспирантских программ для индустрии (итоговые замечания).....	51
1.3. Практико-ориентированные аспирантские программы за рубежом	52
1.3.1. Факторы появления и развития практико-ориентированных программ аспирантуры.....	53
1.3.2. Ключевые стейкхолдеры, типология.....	55
1.3.3. Особенности практико-ориентированных программ.....	59
Выводы по первой главе.....	64
ГЛАВА 2. ИНДУСТРИАЛЬНАЯ АСПИРАНТУРА В РОССИИ: ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ	67
2.1. Распространенность признаков индустриальной аспирантуры в России: исследование образовательных и профессиональных траекторий аспирантов в технических науках	67
2.1.1. Методика исследования.....	69
2.1.2. Аспиранты инженерных специальностей вне академического рынка труда: ландшафт трудовой занятости.....	72

2.1.3. Аспиранты на предприятиях и в университетах: контингент, публикационная активность, сроки подготовки диссертации.....	81
2.2. Концепция индустриальной аспирантуры	88
2.2.1. Обоснование концепции индустриальной аспирантуры	90
2.2.2. Теоретико-методологические основания концепции индустриальной аспирантуры.....	97
2.2.3. Концептуальные основы индустриальной аспирантуры	103
2.3. Востребованность и функционирование индустриальной аспирантуры: экспертные оценки.....	105
2.4. Модель индустриальной аспирантуры в российской системе подготовки кадров высшей квалификации	116
2.5. Опыт проектирования и внедрения образовательной программы индустриальной аспирантуры.....	127
2.6. Критериально-оценочный инструментарий мониторинга эффективности индустриальной аспирантуры	129
Выводы по второй главе	139
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	142
Список литературы.....	145
Приложение	170

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Стремительное развитие высоких технологий, переход к экономике знаний обуславливают ключевую роль кадров высшей квалификации в области инженерии, техники и технологий в научно-производственном потенциале страны, ее технологическом суверенитете и лидерстве. Наличие эффективно функционирующей системы подготовки таких специалистов становится предиктором инновационного развития и устойчивого экономического роста государства.

Современные вызовы технологического развития определяют необходимость привлечения научных кадров в наукоемкий сектор экономики. Приоритетность решения этой задачи отражена в федеральных программах, таких как «Передовые инженерные школы», «Приоритет-2030», направленных на расширение сетевого взаимодействия и интеграцию университетской науки с реальным сектором экономики.

Потребность высокотехнологичных компаний в специалистах с исследовательскими компетенциями, формируемыми в аспирантуре, продолжает возрастать в условиях глобальной технологической конкуренции. Одним из трендов аспирантуры является диверсификация профессиональных траекторий выпускников, значительная часть которых выбирает карьеру в инновационном бизнесе, а не в академической сфере. При этом работодатели обращают внимание на системные проблемы в подготовке научных кадров: слишком узкую специализацию выпускников, не полное соответствие их навыков запросам промышленности, слабую связь диссертационных исследований с актуальными и перспективными исследовательскими задачами наукоемких производств.

Это обусловлено тем, что институционально современная российская аспирантура ориентирована исключительно на подготовку кадров для академической сферы. В создавшихся условиях возникает необходимость поиска подходов, форм и методов подготовки специалистов высшей квалификации для наукоемких секторов экономики, основанных на эффективных отечественных практиках, передовом зарубежном опыте и педагогических инновациях.

В научном сообществе начиная с 2017 г. обсуждаются перспективы развития в России индустриальной аспирантуры, ориентированной на кадровое обеспечение наукоемких производств¹. Однако до проведения нашего диссертационного исследования эти обсуждения не были подкреплены научно обоснованными теоретическими и эмпирическими данными. Кроме того, вне поля зрения участников дискуссии оставались организационно-педагогические положения, которые могли бы способствовать системной подготовке квалифицированных исследователей для производственной сферы. Таким образом, к моменту постановки диссертационной работы (2020 г.) существовал ряд нерешенных вопросов концептуального характера, касающихся целеполагания, принципов построения и функционирования индустриальной аспирантуры, структуры содержания и условий обучения аспирантов. Решению этих вопросов и посвящена наша диссертационная работа².

Степень научной разработанности проблемы исследования.

Современные исследования в сфере высшего образования охватывают широкий спектр проблем: от дизайна национальной образовательной системы (Э.В. Галажинский, В.С. Сенашенко, Е.А. Суханова) до модернизации педагогических подходов и технологий, обеспечения качества образовательных результатов и соответствия компетенций выпускников запросам рынка труда (В.И. Байденко, А.А. Вербицкий, С.М. Маркова, А.М. Новиков, Л.Г. Смышляева, Е.А. Суханова).

В условиях социально-экономических преобразований актуализируются исследования, посвященные подготовке инженерно-технических кадров (В.М.

¹ См., например, Бедный Б.И. Об индустриальной аспирантуре (Комментарий к статье А.И. Рудского, А.И. Боровкова, П.И. Романова, К.Н. Киселевой) // Высшее образование в России. 2017. №10 (216). С. 122-124.

² Основные результаты диссертационной работы отражены в наших статьях, опубликованных в период с 2021 по 2024 гг. В марте 2025 г. Минобрнауки России и государственная корпорация «Ростех» начали реализацию пилотного проекта «Производственная аспирантура», направленного на усиление взаимодействия между университетами и их индустриальными партнерами. Участниками пилотного проекта стали ведущие российские вузы инженерного профиля, а также предприятия холдингов «Швабе», «КРЭТ» и «Росэлектроника», ПАО «КАМАЗ», НПО «Высокоточные комплексы», Объединенная авиастроительная корпорация, Объединенная двигателестроительная корпорация и др. (<https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/96682/>). Таким образом, формирование и институционализация в нашей стране системы адресной подготовки научных кадров для предприятий наукоемких секторов экономики сегодня переходит в стадию практической реализации.

Жураковский, В.В. Кондратьев, В.М. Приходько, А.И. Рудской, Сапунов М.Б.), реформированию и тенденциям развития аспирантуры, процессам отбора, обучения и аттестации аспирантов (Б.И. Бедный, С.К. Бекова, С.В. Жучкова, Г.А. Гуртов, Н.Г. Малошонок, С.И. Пахомов, Н.В. Рыбаков, В.С. Сенашенко, В.С. Собкин, Е.А. Терентьев).

Институт аспирантуры и различные стороны подготовки научных кадров стали объектом диссертационных исследований в сфере наук об образовании, посвященных проектированию индивидуальных образовательных траекторий (А.С. Климова, А.Р. Сулейманова), профессиональной подготовке научно-педагогических кадров в условиях гибридизации образования (А.А. Макарова), взаимосвязи характера трудовой занятости и результатов обучения (С.К. Бекова), влиянию предшествующего академического опыта на успешность завершения аспирантуры (С.В. Жучкова), оценке эффективности аспирантуры (Т.В. Серова), закреплению выпускников в академической сфере (Н.В. Рыбаков).

Несмотря на значительный объем исследований, методология подготовки инженерных кадров высшей научной квалификации для наукоёмкого рынка труда в нашей стране остается мало изученной и практически лишенной эмпирической базы. В настоящее время ключевую роль для технологического развития страны играет подготовка исследователей, ориентированных на разработку и внедрение наукоемких технологий и развитие передовых производств. В силу своей актуальности и перспективности в последние годы эта тема вызывает интерес у учёных, что привело к появлению нескольких публикаций, посвященных вопросам создания индустриальной аспирантуры в России (А.И. Рудской и др., Б.И. Бедный и др., Р.М. Мельников и др.). Однако в настоящее время отсутствуют диссертационные исследования, посвященные методологии подготовки кадров высшей квалификации для наукоёмкого сектора экономики. Этим и обусловлена **актуальность** нашего исследования.

Анализ источников позволил выявить **несколько противоречий**, которые требуют особого внимания:

1. Между государственной политикой в области науки и образования, направленной на интеграцию университетской науки с реальным сектором экономики, и отсутствием научно обоснованных моделей такой интеграции на уровне аспирантуры.
2. Между разнообразием профессиональных траекторий выпускников российских аспирантур и унифицированной методологией их подготовки.
3. Между необходимостью создания индустриальной аспирантуры и отсутствием концепции, модели и организационно-педагогических условий ее функционирования.

На основании выявленных противоречий была сформулирована **проблема исследования**: какими должны быть концептуальные основы индустриальной аспирантуры в российской системе подготовки кадров высшей квалификации?

С учетом актуальности, недостаточной научной разработанности и выявленных противоречий определена **тема исследования**: «**Концептуальные основы индустриальной аспирантуры в российской системе подготовки кадров высшей квалификации**».

Цель исследования: разработать концептуальные основы и модель индустриальной аспирантуры в российской системе подготовки кадров высшей квалификации.

Объект исследования: система подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре.

Предмет исследования: концептуальные основы индустриальной аспирантуры в российской системе подготовки кадров высшей квалификации.

Гипотеза исследования:

Если методологической основой концепции и модели индустриальной аспирантуры станет практико-ориентированный подход, реализуемый через сетевое взаимодействие научно-образовательных организаций с индустриальными партнерами, то разрабатываемые в рамках данной модели образовательные

программы будут отвечать потребностям предприятий наукоемких секторов экономики. Это обусловлено тем, что процесс подготовки аспирантов и их научные исследования будут интегрированы в производственный контекст и ориентированы на решение актуальных и перспективных задач наукоемких предприятий.

Для достижения цели исследования и проверки гипотезы определены **задачи исследования:**

1. Выявить предпосылки развития программ подготовки кадров высшей квалификации для наукоемких секторов экономики.
2. Провести сравнительно-сопоставительный анализ современных зарубежных моделей подготовки аспирантов для неакадемического рынка труда с опытом советской аспирантуры в подготовке специалистов высшей научной квалификации для производственной сферы. На основе данного анализа обосновать целесообразность внедрения практико-ориентированного подхода в систему подготовки кадров высшей квалификации для наукоемких отраслей экономики. Выделить ключевые характеристики индустриальной аспирантуры и сформулировать её определение.
3. Разработать методику мониторинга образовательных и профессиональных траекторий выпускников аспирантуры. На ее основе выявить и количественно оценить распространенность признаков индустриальной аспирантуры в российской системе подготовки научных кадров.
4. Разработать концептуальные основы индустриальной аспирантуры и провести их апробацию среди экспертов, представляющих наукоёмкие предприятия.
5. Разработать модель индустриальной аспирантуры в российской системе подготовки кадров высшей научной квалификации и организационно-педагогические условия, обеспечивающие ее функционирование.
6. Разработать критерии и индикаторы эффективности индустриальной аспирантуры.

Методологическую основу исследования составили:

- *системный подход* (В.Г. Афанасьев, И.В. Блауберг, Б.С. Гершунский, В.Н. Садовский, Э.Г. Юдин), ключевые идеи которого применялись при анализе современного состояния российской аспирантуры, разработке концептуальных основ и модели индустриальной аспирантуры в России;
- *логико-исторический подход* (В.Г. Безрогов, М.В. Богуславский, Г.Б. Корнетов, А.И. Пискунов, З.И. Равкин), с позиций которого система подготовки кадров высшей квалификации рассматривалась как развивающийся объект, что позволило выявить происходящие трансформационные процессы в аспирантуре и их причины, определить тенденции развития института аспирантуры;
- *компаративный подход* (Б.Л. Вульфсон, Н.А. Ганц, А.Н. Джуринский, З.А. Малькова), позволил выявить особенности подготовки научных кадров в России и зарубежных странах; обнаружить преемственность ряда идей и механизмов советского опыта и современных международных практик подготовки исследовательских кадров для промышленности;
- *практико-ориентированный подход* (А.В. Савицкая, Ф.Г. Ялалов), с помощью которого выявлены заинтересованные институты и их роль в реализации программ индустриальной аспирантуры, определен комплекс мероприятий по взаимодействию университета и предприятия-партнера, сформулированы принципы, содержание и организационно-педагогические условия аспирантской подготовки.

Теоретическую основу исследования составили теории деятельности (А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн) и контекстного образования в высшей школе (А.А. Вербицкий), научные труды, посвященные непрерывному профессиональному образованию (С.Я. Батышев, С.М. Маркова, Г.У. Матушанский, А.М. Новиков и др.), практико-ориентированному образованию (Т.Н. Бондаренко, Ф.Г. Ялалов и др.), инженерной педагогике (Н.Н. Двумичанская, В.В. Кондратьев, В.Б. Пясецкий и др.), дуальной системе подготовки кадров (Н.В. Григорьева, Е.В. Ткаченко и др.), теоретические и

экспериментальные исследования национальной системы подготовки кадров высшей квалификации (Б.И. Бедный, Г.А. Гуртов, С.В. Жучкова, А.С. Климова, Л.Ф. Красинская, С.И. Пахомов, Н.В. Рыбаков, В.С. Сенашенко, Е.А. Терентьев и др.).

Эмпирическую базу исследования составили:

- представленные в открытом доступе документы соискателей ученых степеней, защитивших кандидатские диссертации по техническим наукам (N = 1663; портал Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России; сайты организаций, в которых проходили защиты);
- данные фокус-группового интервью с представителями компаний-работодателей высокотехнологичного сектора экономики;
- представленные в открытом доступе видеоматериалы Круглого стола «Индустриальная аспирантура в России: исследовательские перспективы и практические кейсы», организованного на базе III Томского международного форума «Преобразование образования» (2024, ТГУ, г. Томск);
- вторичные данные опроса выпускников аспирантур в рамках проекта «Мониторинг экономики образования» (организатор опроса - НИУ ВШЭ);
- вторичные данные Росстата по форме № 1-НК (подготовка кадров высшей квалификации по Российской Федерации и субъектам Российской Федерации).

Источниковая база: в параграфе 1.2. диссертации отражены результаты историко-педагогического анализа научной литературы и нормативных документов (приказов, постановлений, инструкций и др.) периода 1925-1991 гг., касающихся подготовки и аттестации научных кадров в советской аспирантуре.

Методы исследования:

- теоретические: анализ отечественных и зарубежных научных публикаций, законодательных, нормативных и иных документов, касающихся подготовки и аттестации кадров высшей научной квалификации, сравнение, обобщение, моделирование;

- эмпирические: наукометрические и библиометрические измерения, контент-анализ, интервью, метод экспертных оценок;
- для обработки эмпирических данных применялись количественные методы анализа данных (описательная статистика, критерий χ^2 Пирсона).

Организация и этапы исследования.

Первый этап (2020-2021) – анализ научной литературы и нормативных документов по подготовке кадров высшей квалификации. Определение проблемы, темы, цели, задач, гипотезы исследования. Историко-педагогический и сравнительно-сопоставительный анализ опыта советской аспирантуры и зарубежных моделей подготовки кадров высшей квалификации для сферы производства. Выделение ключевых характеристик индустриальной аспирантуры и определение ее понятия. Обоснование эффективности применения практико-ориентированного подхода в качестве основы подготовки кадров высшей квалификации для наукоемких секторов экономики.

Второй этап (2021-2022) – разработка методики сбора и обработки данных о выпускниках аспирантуры, контент-анализ аттестационных дел кандидатов технических наук, создание авторской базы данных.

Третий этап (2022-2023) – количественный анализ распространенности в России признаков индустриальной аспирантуры: выявление образовательных потребностей и практико-ориентированных профессиональных траекторий аспирантов в области технических наук.

Четвертый этап (2023-2024) – разработка концептуальных основ индустриальной аспирантуры, их апробация и корректировка на основе экспертных оценок представителей наукоемких предприятий. Обоснование и разработка модели индустриальной аспирантуры, проектирование на ее основе образовательной программы в аспирантуре ННГУ совместно с индустриальным партнером.

Пятый этап (2024-2025) – разработка критериев и индикаторов эффективности индустриальной аспирантуры на основе экспертных оценок.

Обобщение теоретических и эмпирических результатов исследования, формулировка выводов и определение перспектив дальнейшей разработки темы исследования, оформление текстов диссертации и автореферата.

Научная новизна исследования:

1. Впервые сформулировано и обосновано понятие индустриальной аспирантуры как компонента системы подготовки кадров высшей квалификации: индустриальная аспирантура – это система адресной подготовки кадров высшей квалификации для наукоемких секторов экономики в рамках программ в области инженерии, техники и технологий, разрабатываемых и реализуемых университетами совместно с индустриальными партнерами, и направленных на интеграцию университетской науки с задачами индустриальных партнеров через выполнение практико-ориентированных диссертационных исследований, результаты которых имеют существенное значение для развития страны.

2. На основе сравнительно-сопоставительного анализа современных моделей подготовки аспирантов для неакадемического рынка труда с опытом советской аспирантуры выявлены и научно обоснованы ключевые характеристики индустриальной аспирантуры: ориентация образовательных программ на наукоемкий сектор экономики; подготовка аспирантов по техническим и естественнонаучным специальностям; участие в разработке и реализации аспирантских программ индустриальных партнеров; формирование тем диссертационных работ на основе производственно-исследовательских задач предприятий; проведение исследований на предприятии; обеспечение двойного научного руководства работой аспиранта - со стороны университета и со стороны предприятия.

3. Разработана оригинальная методика мониторинга образовательных и профессиональных траекторий выпускников аспирантуры, отражающая новый подход к исследованию тенденций ее развития. На основе этой методики на большом массиве данных впервые проведен анализ существующей педагогической практики подготовки аспирантов в области инженерии, техники и технологий и выявлены интеграционные процессы в сфере науки, высшего образования и

индустрии. Получены количественные оценки распространенности в России признаков индустриальной аспирантуры. Эмпирически обоснована необходимость создания специальных образовательных программ индустриальной аспирантуры и особых организационно-педагогических условий для их реализации.

4. Разработана модель индустриальной аспирантуры, которая отражает согласованное взаимодействие университетов, индустриальных партнеров, ключевых субъектов образовательного процесса, координацию совместной деятельности и прогнозирование результатов. Разработаны организационно-педагогические условия, обеспечивающие функционирование модели.

Теоретическая значимость результатов исследования:

1. Авторская методика мониторинга образовательных и профессиональных траекторий аспирантов, позволяющая анализировать существующую педагогическую практику подготовки аспирантов, выявлять интеграционные процессы научно-образовательных организаций с предприятиями реального сектора экономики и проводить количественные оценки востребованности практико-ориентированных форм подготовки аспирантов, вносит вклад в методологию педагогических исследований состояния и тенденций развития аспирантуры.

2. Разработанные в диссертации концептуальные основы и модель индустриальной аспирантуры расширяют существующие представления о методологии подготовки кадров высшей научной квалификации для работы в наукоемких секторах экономики.

3. Предложенные и верифицированные посредством экспертных оценок критерии и индикаторы эффективности индустриальной аспирантуры, предполагающие оценку результатов, ресурсов и процесса подготовки аспирантов, развивают критериально-оценочный инструментарий мониторинга и сравнительного анализа деятельности аспирантур.

Практическая значимость результатов исследования в целом заключается в разработке и апробации новой модели подготовки специалистов высшей научной квалификации, ориентированной на работу в производственном секторе.

Отметим наиболее важные в практическом отношении результаты диссертационной работы.

1. Методика исследования образовательных траекторий и профессиональных карьер выпускников аспирантур, успешно защитивших кандидатские диссертации, может быть рекомендована для проведения мониторинга деятельности аспирантур и осуществления статистического учета на федеральном, региональном и институциональном уровнях.

2. Модель индустриальной аспирантуры может быть использована в качестве методологической основы при проектировании аспирантских программ, ориентированных на производственные предприятия в сфере наукоемкого бизнеса.

3. Модель индустриальной аспирантуры внедрена в систему подготовки кадров высшей квалификации ННГУ. На ее основе спроектирована практико-ориентированная образовательная программа «Математическое обеспечение программных продуктов индустриального назначения»³. В 2024 году на обучение по этой программе поступили сотрудники индустриального партнера ННГУ – Российского федерального ядерного центра - Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики (Госкорпорация «Росатом»).

Результаты диссертационного исследования используются научно-педагогическими работниками Центра исследований науки и развития аспирантского образования ННГУ при проведении семинарских занятий с аспирантами в рамках дисциплин:

1) «Система научной аттестации в России» (теоретические положения о современном состоянии российской системы подготовки и аттестации научных кадров; особенности методологии подготовки научных кадров для сферы производства);

³ Программа была рекомендована к открытию Ученым советом Института информационных технологий, математики и механики ННГУ и утверждена Ученым советом ННГУ.

2) «Проблемы подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации» (анализ зарубежного опыта подготовки кадров высшей квалификации, современные модели индустриальной аспирантуры).

На защиту выносятся:

1. *Обоснование востребованности и функционала индустриальной аспирантуры как компонента национальной системы подготовки кадров высшей квалификации.*

2. *Авторская методика мониторинга образовательных и профессиональных траекторий выпускников аспирантуры.* Методика позволяет выявлять интеграционные процессы с предприятиями реального сектора экономики на уровне аспирантуры и проводить количественные оценки востребованности практико-ориентированных форм подготовки аспирантов.

3. *Концептуальные основы индустриальной аспирантуры,* представленные следующими положениями:

- заинтересованное участие государства, промышленности и университетов в подготовке кадров высшей научной квалификации и проведении исследований, имеющих важное значение для технологического развития страны и отрасли;
- диссертационные исследования нацелены на решение наукоёмких производственных задач;
- руководство работой аспирантов обеспечивается университетом и предприятием, в интересах которого выполняется исследование;
- критерии эффективности индустриальной аспирантуры включают научно-педагогические, производственно-экономические и социальные показатели.

4. *Модель индустриальной аспирантуры.* Модель описывает цели, направления и порядок взаимодействия университета и индустриального партнера, а также функции ключевых субъектов образовательного процесса. Модель представлена взаимосвязанными компонентами: целевым; организационно-управленческим (взаимодействие государства, университета и промышленности);

содержательным (структура подготовки аспирантов); функционально-деятельностным (взаимодействие научного руководителя, аспиранта, наставника от предприятия); контрольно-результативным (мониторинг достижения целей).

5. *Организационно-педагогические условия, обеспечивающие функционирование модели индустриальной аспирантуры:* 1) гибкая система отбора на программы, 2) совместное с предприятием проектирование образовательной составляющей программы, 3) подготовка диссертации на базе индустриального партнера, 4) сопряжение диссертационного исследования с фактической деятельностью аспиранта на предприятии, 5) двойное руководство работой аспирантов, 6) участие в образовательном процессе и итоговой аттестации специалистов – практиков.

6. *Система оценки эффективности индустриальной аспирантуры,* которая включает оценку индикаторов результативности, ресурсной базы аспирантуры и процесса подготовки аспирантов, обеспечивает возможность компаративного анализа и ранжирования программ индустриальной аспирантуры.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивается:

- опорой на совокупность теоретико-методологических подходов, применяемых в педагогике высшей школы, основанных на общепризнанных идеях отечественных и зарубежных ученых, а также на результаты теоретических и эмпирических исследований национальной и зарубежной систем подготовки научных кадров;

- применением методики к сбору и систематизации данных, адекватной задачам исследования;

- репрезентативностью выборки эмпирического исследования, содержащей весь массив информации о соискателях ученых степеней, защитивших диссертации в области технических наук в диссертационных советах Высшей аттестационной комиссии Российской Федерации за 2019 год;

- применением стандартизованных количественных методов анализа данных;
- согласованностью полученных результатов о профессиональных траекториях аспирантов, специализирующихся в области технических наук, с данными всероссийского опроса «Мониторинг экономики образования» (НИУ ВШЭ, 2022 г.);
- непротиворечивостью количественных оценок и основных выводов работы.

Апробация и внедрение результатов исследования. Результаты диссертационного исследования апробированы на международных и всероссийских научных конференциях: «Universe of university» (Екатеринбург, РАНХиГС, 2021), «Образование в условиях стремительно меняющегося мира» в рамках Международного молодежного научного форума «Ломоносов-2022» (Москва, МГУ, 2022), «Новые образовательные результаты для благополучия и успеха» (Москва, НИУ ВШЭ, 2022), «Связь поколений как культурное наследие народов союза независимых государств» (Нижний Новгород, ННГУ, 2023), «Проблемы и пути развития профессионального образования» (Иркутск, ИрГУПС, 2024), а также в рамках круглого стола «Индустриальная аспирантура в России: исследовательские перспективы и практические кейсы» (III Томский международный форум «Преобразование образования», 2024, ТГУ, г. Томск).

Предложенная в диссертации модель индустриальной аспирантуры внедрена в систему подготовки кадров высшей научной квалификации ННГУ. На ее основе открыта аспирантская программа «Математическое обеспечение программных продуктов индустриального назначения», на которую зачислены сотрудники индустриального партнера ННГУ – Российского федерального ядерного центра (Госкорпорация «Росатом»).

Материалы диссертации, раскрывающие особенности практико-ориентированных моделей аспирантуры, а также результаты анализа востребованности индустриальной аспирантуры в России использованы автором в

программе повышения квалификации «Проблемы и перспективы развития российской аспирантуры» (декабрь 2022 г., ННГУ).

Результаты исследования представлены в 11 научных публикациях, в том числе 3 статьи в журналах, индексируемых в базах Web of Science, Scopus и 4 статьи в журналах из Перечня ВАК РФ.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности 5.8.7.

Методология и технология профессионального образования:

п. 7. Сравнительно-сопоставительный анализ профессионального образования в различных странах; п. 8. Интеграционные процессы в профессиональном образовании; п. 10. Проектирование, реализация и экспертиза инновационных проектов в сфере профессионального образования; п. 27. Взаимодействие образовательных организаций профессионального образования с рынком труда, социальными и профессиональными партнерами. Регионализация профессионального образования, региональные производственно-образовательные комплексы, дуальное образование; п. 28. Управление профессиональным образованием. Методологии, концепции и технологии управления профессиональным образованием; п. 34. Непрерывное профессиональное развитие (7.34.5 Модернизация системы подготовки кадров высшей квалификации)⁴.

Структура диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, двух глав, включающих 9 параграфов, заключения, списка литературы, приложения.

⁴ В скобках указано соответствие тематикам Перечня актуальных тематик диссертационных исследований в области наук об образовании, РАО, 2023 г.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ АСПИРАНТУРЫ В РОССИИ

Проведен анализ современного состояния российской аспирантуры, выявлены предпосылки создания программ, ориентированных на подготовку научных кадров для наукоемкого сектора экономики. Рассмотрены психолого-педагогические теории и научные труды, раскрывающие сущность практико-ориентированного подхода в образовании, обоснована целесообразность его применения в российской аспирантуре для подготовки кадров высшей квалификации для наукоемких производств. Систематизирован советский опыт аспирантского образования, основанный на практико-ориентированном подходе, выделены механизмы его реализации, которые позволяли «настраивать» аспирантуру на подготовку научных кадров в интересах промышленных предприятий. Обобщен зарубежный опыт подготовки кадров высшей квалификации для неакадемического рынка труда: проанализированы факторы появления и развития практико-ориентированных программ, выявлены их типы и отличия от программ академической аспирантуры, описаны особенности индустриальной аспирантуры.

1.1. Практико-ориентированный подход в аспирантуре как основа подготовки кадров для наукоемких секторов экономики

1.1.1. Современное состояние российской аспирантуры

В последнее десятилетие российская аспирантура претерпевает различного рода трансформационные процессы. Изменения касаются всех аспектов ее функционирования: целеполагания, организационной структуры, содержания аспирантских программ, аттестации кадров высшей квалификации, численности приема и выпуска аспирантов. По мнению ряда экспертов (Б.И. Бедный, С.К. Бекова, С.В. Жучкова, Н.Г. Малошенок, Н.В. Рыбаков, Е.А. Терентьев и др.) сегодня российская аспирантура находится в кризисном состоянии [18; 132; 133]. Среди множества проблем, характерных для национальной системы подготовки научных кадров, ключевой является её низкая результативность (рисунок 1). К 2020 году доля аспирантов, защитивших диссертации в период обучения, уменьшилась до беспрецедентно низкого уровня и составила 8,9%; в 2023 году этот показатель несколько возрос (11,2%), но остаётся почти втрое ниже, чем в 2011 году (тогда около 30% выпускников завершали обучение в аспирантуре вместе с защитой диссертации; в абсолютных числах – 1584 и 9635 чел. в 2023 и 2011 годах соответственно) [46; 47; 48]. Исследователи связывают такое состояние с

радикальным реформированием аспирантуры начиная с 2013 года в связи с вступлением в силу изменений в закон «Об образовании в Российской Федерации». До этого времени аспирантура являлась послевузовским образованием и считалась начальным этапом научной карьеры, а с 1 сентября 2013 года стала третьим уровнем высшего образования.

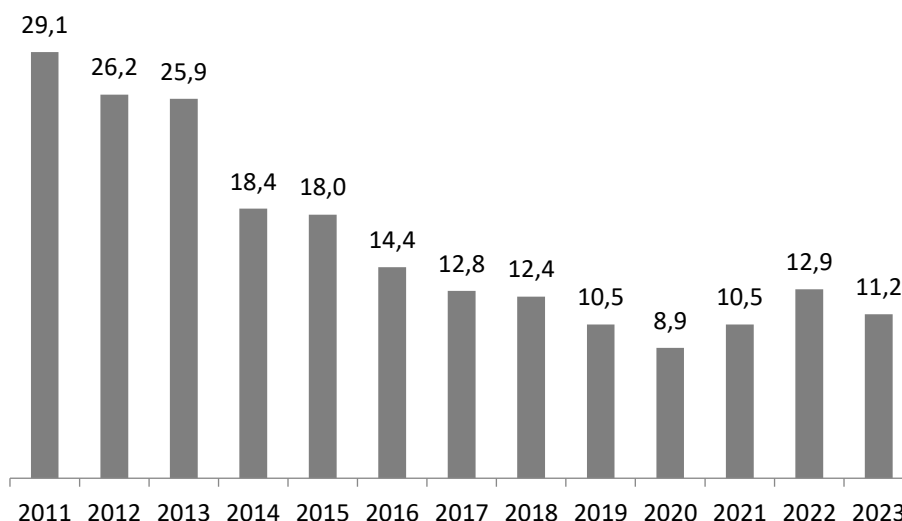


Рис. 1. Доля выпускников аспирантуры, защитивших диссертации в срок обучения, %

Обучение аспирантов стало осуществляться на основе федеральных государственных образовательных стандартов (далее – ФГОС), которые четко регламентировали требования к структуре образовательной программы, ее объему, распределению трудоемкости по каждому блоку учебной нагрузки - дисциплины, практики, научные исследования, государственная итоговая аттестация. Таким образом, был осуществлен переход к структурированным программам аспирантуры, и значительную часть обучения составлял образовательный компонент. Многие исследователи (Е.В. Караваева, М.А. Кашина, В.В. Маландин, А.М. Марголин, И.А. Мосичева, В.С. Сенашенко, И.Г. Телешова, В.П. Шестак и др.) именно это обстоятельство считают одной из основных причин снижения доли защищенных диссертаций [51; 52; 67; 122; 148]. Эксперты отмечают, что перевес в сторону образовательной составляющей отвлекает аспирантов от проведения

исследования и подготовки диссертации. Аспиранты попросту не успевают завершить диссертационную работу, и ее защита происходит в постаспирантский период. Количественные данные о динамике защит, полученные в работе [18], свидетельствуют о том, что в результате перехода на структурированные программы существенно возросли сроки подготовки диссертаций. Основной поток защит приходится на первые несколько лет после завершения обучения, а не на год выпуска, что было характерно для аспирантов, обучавшихся в дореформенной аспирантуре.

Радикальным организационным изменением в подготовке российских аспирантов, вызванным реформой 2013 года, стал выход диссертации за пределы образовательной программы. Обучение в аспирантуре завершалось государственной итоговой аттестацией, состоящей из государственного экзамена и защиты научно-квалификационной работы. Таким образом, защиты кандидатских диссертаций выпускниками аспирантур и, как следствие, воспроизводство научных и научно-педагогических работников высшей квалификации формально перестали входить в число целевых установок для аспирантов и их научных руководителей. И это при том, что наша страна существенно отстает от многих стран по доле населения с учеными степенями. Так, в России в 2018 году значение этого показателя составило лишь 0,3%, что в три раза ниже среднего значения показателя по странам ОЭСР (отметим, что при этом в Словении и Швейцарии более 3% населения имеют ученую степень, в США – 2%, рисунок 2). И ежегодно в этих странах наблюдается значительный прирост обладателей ученых степеней: в США в 2018 году число присужденных ученых степеней приблизилось к отметке в 70 тыс. чел., в то время как в России только 9672 человека стали кандидатами или докторами наук (рисунок 3) [62].

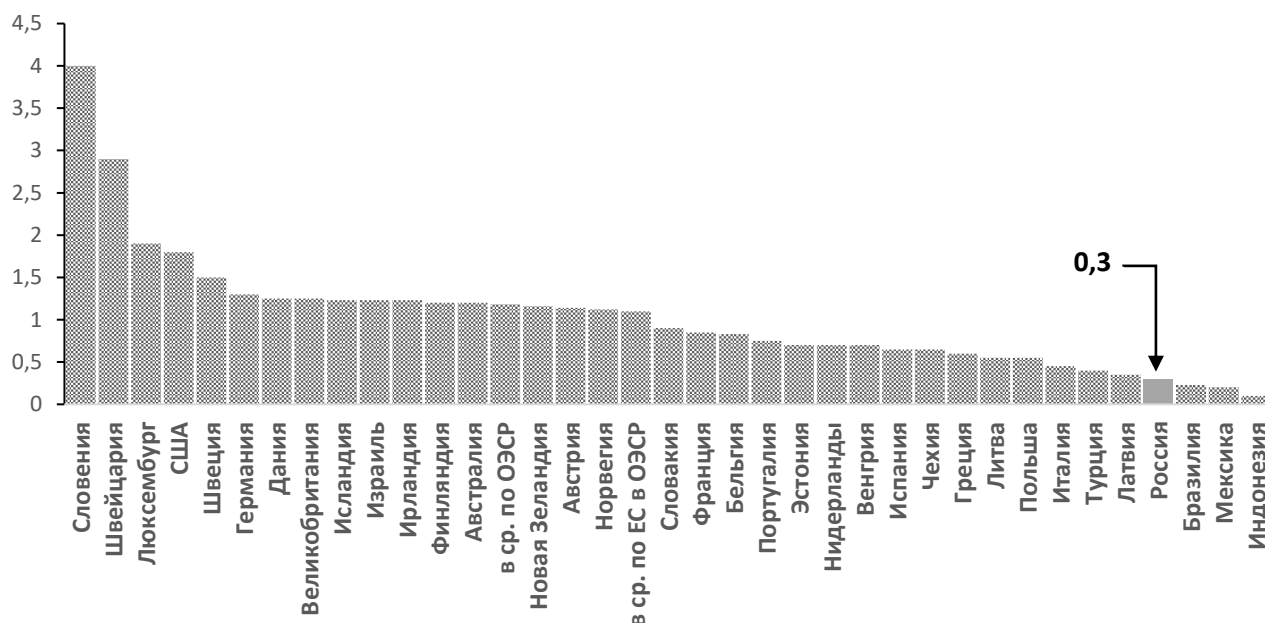


Рис. 2. Доля населения с ученой степенью в возрастной когорте 25-64 года по странам ОЭСР (в %), 2018 год⁵

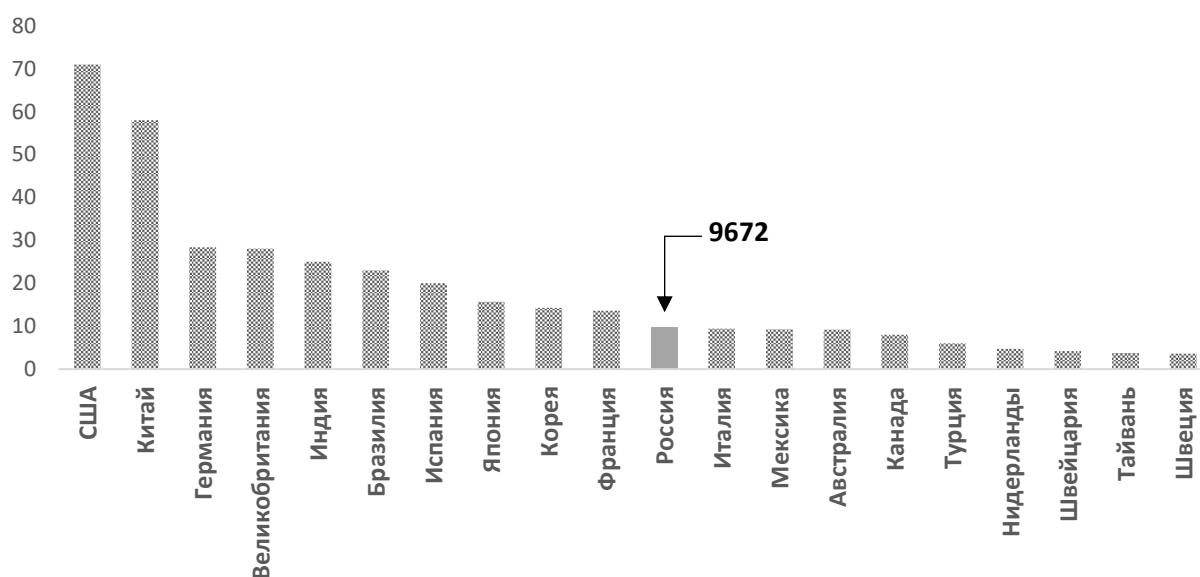


Рис. 3. Количество присужденных ученых степеней по странам (в тыс. чел), 2018 год⁶

В попытке исправить ситуацию в 2021 году принято новое Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), действие которого началось с 2022-2023 учебного года [90]. Аспирантура осталась уровнем высшего образования, однако, теперь ее программы разрабатываются в

⁵ Источник: Кузьминов Я.И., Терентьев Е.А., Фрумин И.Д. Хорошая аспирантура – условие инновационного развития // Коммерсантъ Наука. 2021. № 9. С. 41–43

⁶ Источник: Кузьминов Я.И., Терентьев Е.А., Фрумин И.Д. Хорошая аспирантура – условие инновационного развития // Коммерсантъ Наука. 2021. № 9. С. 41–43.

соответствии с федеральными государственными требованиями (далее – ФГТ), а не на основе ФГОС. Это дает больше маневренности университету, позволяет существенно снизить учебную нагрузку, и, как предполагается, будет способствовать росту числа защищённых диссертаций.

На преодоление недостатков реформы 2013 года направлены также изменения, затронувшие аттестацию аспирантов: вместо государственного экзамена и научного доклада, аспиранты должны предоставить диссертацию для оценки ее соответствия критериям, установленным федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике». В случае успешной итоговой аттестации аспиранту выдаётся заключение о соответствии диссертационной работы установленным критериям и свидетельство об окончании аспирантуры. Таким образом, ключевое изменение заключается в смещении фокуса аспирантской подготовки на обязательную защиту диссертации. В настоящее время сложно высказать какие-либо оценочные суждения об эффективности введённых изменений, поскольку наряду с перечисленными выше недостатками исследователями выявлен и ряд системных проблем, характерных для современной российской аспирантуры. Рассмотрим некоторые сопутствующие проблемы российской аспирантуры.

Кризисное состояние российской аспирантуры находится в центре внимания государства и научно-педагогического сообщества. В связи с этим с целью разработки мер, направленных на повышение результативности аспирантуры, в последние годы появился ряд научных публикаций [17; 21; 88; 133], посвященных выявлению и социологической диагностике проблем подготовки и аттестации научных кадров. Благодаря проведенным исследованиям выявлены ключевые факторы, касающиеся отбора, обучения и аттестации аспирантов, которые негативно отражаются на результативности аспирантуры. Среди множества выявленных противоречий и проблем отметим четыре системных вопроса.

Во-первых, это недостаточное финансовое обеспечение науки и отсутствие механизма многоканального адресного финансирования аспирантских программ. Научная деятельность и обучение в аспирантуре в России в основном

финансируются государством [133]. Сегодня российские аспиранты, обучающиеся за счёт средств государственного бюджета, получают стипендии, размер которых составляет около 4100 и 9800 рублей⁷ (в зависимости от научной специальности) [87]. Это несравнимо меньше средней зарплаты по стране, и несоразмерно меньше дохода аспирантов, обучающихся за рубежом [61; 62]. Слабая финансовая поддержка вынуждает аспирантов искать дополнительные источники заработка, что мешает сконцентрироваться на обучении и исследовании и в результате негативно сказывается на их научно-исследовательской продуктивности [62].

Во-вторых, слабая вовлеченность аспирантов в крупные исследовательские проекты, представляющие интерес для реального сектора экономики [9].

В-третьих, недостаточная академическая поддержка аспирантов [178], в том числе, несовершенство системы руководства подготовкой диссертационной работы. Нормативно закреплённое «единоначалие» в научном руководстве приводит к чрезмерной зависимости итогового результата от квалификации, мотиваций и ответственности научного руководителя, что повышает риски отсева аспирантов или приводит к увеличению сроков подготовки диссертационных работ [135].

В-четвертых, это универсальные и чрезмерно жесткие нормативные и формальные академические требования к соискателям ученой степени кандидата наук, а также к структуре и формату «упаковки» их диссертаций [134]. Зачастую это создает непреодолимые барьеры на пути к ученой степени для тех аспирантов, которые занимаются прикладными исследованиями и разработками за пределами академической сферы [6]. Вместе с тем, отметим, что общемировым трендом является диверсификация карьерных траекторий выпускников аспирантуры. Аспирантура перестала быть «кузницей кадров» исключительно для науки и высшей школы, сегодня выпускники стремятся реализовать себя и за пределами академического рынка труда. Согласно опросам около половины российских

⁷ В соответствии с Письмом Минобрнауки России от 21.08.2024 N МН-11/2470 "О стипендиальном обеспечении с 1 сентября 2024 г.": размеры нормативов государственной стипендии аспирантам, обучающимся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, составляют: по направлениям подготовки, определенным Минобрнауки России - 9770 рублей; по иным направлениям - 4071 рублей.

аспирантов очной формы обучения трудоустроены на полный рабочий день, при этом 56% из них работают вне вуза; 55% аспирантов после завершения обучения в аспирантуре планируют строить карьеру в академической сфере, остальные 45% ориентированы на альтернативные карьерные траектории [88]; около 30% аспирантов считают, что обучение в аспирантуре будет способствовать их профессиональному развитию и карьерному росту за пределами академической среды [131].

В заключение этого раздела отметим некоторые обстоятельства, связанные с задачами государственной политики в области научно-технологического развития, которые указывают на актуальность и своевременность развития в нашей стране практико-ориентированных форм подготовки кадров высшей квалификации для наукоёмких секторов экономики.

1. Отечественная промышленность остро нуждается в высококвалифицированных кадрах, способных создавать инновационную продукцию и обеспечивать технологический суверенитет. Предприятия наукоемкого сектора экономики заинтересованы в трудоустройстве аспирантов и выпускников аспирантуры, поскольку стремятся привлечь в свой штат специалистов, обладающих исследовательскими компетенциями. Тем не менее, современная российская аспирантура в настоящее время институционально ориентирована лишь на подготовку научных и научно-педагогических работников [90].

2. На государственном уровне имеется отчетливое понимание того, что преодолеть современные вызовы технологического развития можно при условии обеспечения наукоемкого сектора экономики критической массой исследователей. Приоритетность этой задачи отражена в ряде федеральных программ и проектов в сфере науки и образования, таких как Передовые инженерные школы, Приоритет-2030, Научные центры мирового уровня [75; 91; 108; 140]. Эти проекты направлены на интеграцию университетской науки с научными организациями и реальным сектором экономики, расширение межинституционального сетевого

взаимодействия и развитие образовательных программ с участием организаций реального сектора экономики.

3. С учетом кардинальных экономических преобразований и инновационного развития всех сфер жизни практико-ориентированность профессионального образования выходит на передний план. В связи с этим представляется важным создание и развитие сетевых практико-ориентированных аспирантских программ университетами совместно с предприятиями наукоемкого бизнеса. Речь идет о программах индустриальной аспирантуры, получивших широкое распространение за рубежом в связи с востребованностью инженерно-технических кадров с высокой исследовательской культурой не только в академической сфере, но и в производственном секторе. Мы полагаем, что и в России практико-ориентированный подход к проектированию аспирантских программ, нацеленных на реальный сектор экономики, может стать оптимальной методологической основой подготовки специалистов высшей научной квалификации для наукоёмкого рынка труда.

1.1.2. Практико-ориентированный подход к подготовке аспирантов

Психолого-педагогические теории, подходы и идеи, лежащие в основе практико-ориентированного образования. В условиях непрерывного образования (lifelong learning) особое внимание уделяется взаимосвязи содержания и организационных форм профессиональной подготовки. В работах [68; 69] исследователи отмечают, что разработка содержания профессиональной подготовки должна учитывать требования производства, особенности отраслей экономики, достижения научно-технического прогресса, изменения в экономических отношениях. Для работодателей основным критерием качества образования в университете является способность и готовность выпускников к эффективной профессиональной деятельности. Зачастую работодатели отмечают недостаточную готовность выпускников к самостоятельной работе, констатируют, что профессиональное становление занимает еще несколько лет после окончания вуза. Основной причиной низкого уровня профессиональной компетентности

считается отсутствие практического опыта профессиональной деятельности. В результате оказывается, что «при избытке специалистов с высшим фундаментальным образованием реальная экономика испытывает острую нехватку квалифицированных практико-ориентированных кадров» [63; 109; 153, с. 89].

Многие исследователи высказывают соображения о возможности преодоления разрыва между академическим образованием и ожиданиями работодателей посредством внедрения практико-ориентированного подхода при реализации программ высшего образования. Конечно, идея практической направленности обучения не нова. Предпосылками практико-ориентированного подхода служат работы выдающихся мыслителей разных эпох (Ю.К. Бабанский, Дж. Дьюи, Г. Кершенштейнер), посвященные вопросам соединения обучения с трудовой деятельностью, теории с практикой. Наибольший вклад в реализацию дидактического принципа связи теории с практикой внесли классики педагогики Ф. Дистерверг, Я.А. Коменский, И.Г. Песталоцци, Л.Н. Толстой, К.Д. Ушинский. Согласно этому принципу, качество образования проверяется и подтверждается практикой; практика — критерий истины, источник познавательной деятельности и область приложения результатов обучения; успешность связи теории с практикой зависит от содержания образования, организации учебного процесса, применяемых форм и методов обучения [85].

В середине XIX в. в связи со стремительным ростом промышленного производства и развитием инженерно-технического образования, в высшей школе стали уделять особое внимание практической подготовке будущих специалистов. Огромная роль в создании признанной во всем мире уникальной методики обучения инженеров, получившей наименование «русская инженерная школа», принадлежит В.К. Делла-Восу. Русская инженерная школа базировалась на синтезе теоретической и практической подготовки в течение всего срока обучения, а также на постоянной взаимовыгодной связи с промышленностью. Теоретическая подготовка строилась по принципу «от общего к конкретному», практическая – «от простого к сложному», при этом она основывалась на реальной работе студентов в

условиях, максимально приближенных к тем, с которыми они будут иметь дело на рабочем месте [118].

В контексте современных образовательных парадигм внимание исследователей все чаще сосредотачивается вокруг практико-ориентированного подхода в образовании.

Научный подход в педагогике является понятием многогранным: он может рассматриваться в качестве методологической основы исследования, методологического средства или принципа при решении определенных задач. В.А. Сластёнин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов предлагают определение подхода в педагогике как совокупности принципов, определяющих стратегию обучения или воспитания [125]. Ю.Б. Новикова представляет подход в педагогике как единство основных понятий, принципов осуществления педагогической деятельности, применяемых форм организации учебного процесса и методов обучения и контроля [81]. По мнению Н.Н. Никитиной, О.М. Железняковой, М.А. Петухова подход представляет собой категорию, отражающую установки субъектов педагогического процесса, при этом различные подходы к образованию базируются на различных теориях и концепциях [76].

Согласно теории деятельности (С.Л. Рубинштейн, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, Д.Б. Эльконин), опирающейся на понятия «действия», «задачи», «проблемы», деятельность – это совокупность действий, направленных на достижение целей. При деятельностном подходе к обучению усвоение содержания образования осуществляется путем его преобразования в задачу, решение которой состоит в поиске субъектом того действия, с помощью которого можно достигнуть требуемой цели [78]. Поэтому чтобы овладеть профессией, необходимо быть вовлеченным в практическую деятельность, адекватную той, которая объективно существует в социальной и профессиональной культуре [28, 29]. В процессе такой деятельности обучающийся приобретает собственный опыт, что придает профессиональной деятельности личностный смысл [137].

Базовые положения теории деятельности находят отражение в практико-ориентированном профессиональном образовании, позволяя студенту представить

содержание будущей профессиональной деятельности за счет создания ситуаций, стимулирующих профессиональные пробы и несущих в себе социальные и профессиональные противоречия, инициирующие потребность в поиске и разрешении [66].

Деятельностный подход послужил методологической основой различных технологий и методов обучения, таких как проблемное, проектное, модульное, контекстное обучение и др. Эти технологии объединяет то, что центральное место в обучении отводится не столько освоению отвлеченных знаний, сколько овладению обучающимися основами той или иной деятельности [136].

В области профессионального образования выделяется *теория контекстного образования в высшей школе А.А. Вербицкого*, отвечающая требованиям новой образовательной парадигмы, сущность которой – практико-ориентированность с опорой на фундаментальные науки. Ключевая идея теории состоит в том, чтобы наложить усвоение обучающимися теоретических знаний на «канву» профессиональной деятельности [29]. А.А. Вербицкий отмечает ряд противоречий традиционного профессионального образования, выделяя из них то, что, «выполняя учебно-познавательную деятельность, предметом которой является абстрактная информация, обучающийся должен овладеть принципиально иной по целям, условиям, содержанию, формам, методам, средствам, процессу и результату профессиональной или иной практической деятельностью» [29, с. 126]. Ученый подчеркивает, что деятельность студента «не равна» деятельности специалиста, поэтому необходимо «создавать педагогические условия для динамического движения деятельности студента от учебной к профессиональной, трансформации первой во вторую» [29, с. 127].

Согласно теории контекстного образования на всех этапах подготовки студенты находятся в деятельностной позиции, при этом А.А. Вербицкий выделяет три базовые формы деятельности студентов: учебная, квазипрофессиональная и учебно-профессиональная. Предмет деятельности студента последовательно трансформируется от учебной информации к моделируемым условиям и содержанию профессиональной деятельности, далее – к реальным

производственным ситуациям. Приобретенные знания становятся средством компетентного осуществления практической деятельности. Таким образом, основной целью контекстного образования является «формирование и развитие способности студента к выполнению целостной профессиональной деятельности как будущего специалиста» [29, с. 128; 71].

Ф.Г. Ялалов, поддерживая взгляды А.А. Вербицкого, отмечает, что «на рынке труда востребованы не знания сами по себе, а способность специалиста применять их на практике». По мнению Ф.Г. Ялалова обеспечить связь содержания профессионального образования с потребностями реального сектора экономики можно путем усиления его практической направленности. Ученый предлагает в качестве эффективной методологии построения практико-ориентированного образования деятельностно-компетентностный подход. Он соединяет общепризнанный деятельностный подход, направленный на организацию процесса обучения, придания ему деятельностного характера, и компетентностный подход, ориентированный на результаты обучения, приобретение значимых компетенций. Ф.Г. Ялалов отмечает, что компетенции формируются именно в процессе деятельности, овладение профессионально значимыми компетенциями невозможно без приобретения опыта деятельности, который выступает как «готовность личности к определенным действиям и операциям на основе имеющихся знаний, умений и навыков» [153, с. 92].

Многие исследователи (В.И. Байденко, И.А. Зимняя, Э.Ф. Зеер, В.В. Сериков, А.В. Хуторской) сходятся в том, что в основе профессиональной практико-ориентированной подготовки, цель которой подготовка специалиста, обладающего профессиональными компетенциями, лежит компетентностный подход. Другие исследователи (В.О. Зинченко, О.М. Россомахина, Ю.Б. Новикова) обосновывают позицию, согласно которой методологической основой практико-ориентированного обучения выступает *комплекс подходов* (аксиологический, культурологический, личностно-ориентированный, компетентностный, деятельностный, технологический), где компетентностному отводится центральное место [45; 81].

Применение практико-ориентированного подхода в высшем образовании.

Анализ научных публикаций (Т.Н. Бондаренко, Ю.П. Ветров, Т.А. Дмитриенко, Н.П. Клушина, С.Г. Копьева, А.П. Латкин, Г.И. Лазарев, П.И. Образцов, Л.В. Павлова, В.Ю. Питюков, А.В. Савицкая и др.) и диссертационных работ (С.А. Берлина, И.М. Буслаева, Е.Н. Егорова, Е.Ю. Литвинова, Е.Н. Мажар, И.В. Петрова, С.В. Реттих, Е.А. Сазанова, Е.В. Стахиева и др.) [24; 27; 40; 65; 66; 86; 112; 121; 128], посвященных применению практико-ориентированного подхода в высшем образовании, показывает, что существуют различные взгляды на его сущность и трактовку применительно к обучению студентов бакалавриата, специалитета и магистратуры. Рассмотрим наиболее распространенные идеи в этом вопросе.

1) Организация практики, в результате которой обучающиеся входят в профессиональное сообщество, знакомятся с реальными требованиями работодателей, обретают опыт самостоятельной профессиональной деятельности.

2) Внедрение в учебный процесс практико-ориентированных задач, отбираемых из производственных ситуаций.

3) Применение практико-ориентированных технологий в процессе обучения (технологии контекстно-компетентностного, модульного обучения и др.), максимально приближающих процесс обучения к будущей профессии.

Несмотря на различия в трактовках, общепризнано, что усиление практической направленности образования должно происходить с сохранением его фундаментальности. Г.И. Лазарев считает, что практико-ориентированный подход в образовании не снижает его фундаментальности, наоборот, стимулирует студентов изучать теорию более осмысленно и целенаправленно, чем при простом заучивании. Достигается это за счет правильно поставленных практических задач, побуждающих студентов к поиску и изучению материала для их решения [63].

Практико-ориентированный подход направлен на формирование у студентов профессиональных компетенций, востребованных у работодателей, через непосредственное применение знаний и умений для решения реальных или смоделированных, максимально приближенных к условиям будущей профессии, профессиональных проблем и задач. Ключевыми методами обучения выступают

проектное и проблемное обучение. Суть методов состоит в том, что студенты выполняют полноценный проект или решают проблему, самостоятельно определяя пути ее решения (например, темы выпускных квалификационных работ формулируются исходя из запросов предприятий реального сектора экономики, предлагающих студентам решить реальные практические задачи). Таким образом, обучающийся занимает активную деятельностную позицию, принимает роль исследователя, при этом «деятельность выступает и как способ и как результат практико-ориентированного образования» [23, с. 34].

Многие исследователи подчеркивают, что применение практико-ориентированного подхода невозможно без взаимодействия образовательных организаций с предприятиями - потенциальными работодателями выпускников в процессе их профессиональной подготовки. Выделим достаточно ёмкое определение практико-ориентированного подхода, представленного в диссертации Е.Н. Мажар. Автор называет его системной инновацией, ориентированной на формирование профессиональной компетентности и включающей *изменение характера связей вуза с работодателями*, установление паритета между аудиторной и «полевой» деятельностью обучающихся, технологическую диверсификацию [66].

В.А. Беликов, П.Ю. Романов, А.С. Валеев, А.М. Филиппов рассматривают практико-ориентированный подход как ведущий фактор обеспечения качества современного высшего образования. Исследователи отмечают, что практико-ориентированное образование – многосторонний процесс взаимодействия трех субъектов: преподавателя, студента и представителя предприятия. Одним из способов усиления практико-ориентированности высшего образования авторы считают переход к сетевому взаимодействию образовательных организаций и предприятий [23, с. 51].

Т.Н. Бондаренко, А.П. Латкин считают, что практико-ориентированный подход должен быть основополагающим в системе высшего профессионального образования, и его цель состоит в построении модели обучения, сочетающей применение теоретических знаний в решении практических вопросов, связанных с

формированием профессиональных компетенций специалиста. Исследователи подчеркивают, что модель практико-ориентированного образования должна быть связана с целями деятельности организаций реального сектора экономики, текущими и перспективными задачами развития экономики в целом [25]. С.Г. Копьева, В.Ю. Питюков акцентируют внимание на том, что не может быть единой модели практико-ориентированной подготовки, и в каждом отраслевом секторе образования должна быть собственная модель, учитывающая специфику отрасли [57].

Таким образом, рассмотренные психолого-педагогические теории и научные труды в области педагогики и образования раскрывают сущностные характеристики практико-ориентированного подхода: акцент не на усвоении теоретических знаний, а на формировании компетенций, востребованных в профессиональной деятельности; деятельностный характер образовательного процесса и активная деятельностная позиция обучающегося, роль исследователя (формирование умений и навыков через решение реальных или смоделированных профессиональных проблем и задач – проекты, кейсы и др.); взаимодействие образовательных организаций с предприятиями – потенциальными работодателями.

В этом ракурсе актуальным и целесообразным становится применение практико-ориентированного подхода к аспирантским программам, нацеленным на кадровое обеспечение предприятий наукоемкого бизнеса. В зарубежной научной литературе мы выявили широкий пласт исследований по данной тематике.

Практико-ориентированный подход на уровне аспирантуры: опыт и научные взгляды зарубежных исследователей. Hannelore De Grande и соавторы в работе [169], соглашаются с тем, что в настоящее время универсальный подход (the «one-size-fits-all» approach) - «хорошая подготовка к академической карьере является хорошей подготовкой к любой карьере» - не уместен, поскольку для работы в неакадемических секторах экономики необходимы особые навыки. В исследовании отмечается, что связь с практикой крайне важна, некоторые навыки просто невозможно приобрести в аудитории, лучше им учиться непосредственно на

рабочем месте, и сотрудничество университетов с промышленностью на этапе проведения диссертационных исследований предоставляет такую возможность.

Е. Germain-Alamartine, S. Moghadam-Saman отмечают, что предприятия реального сектора экономики могут обеспечить практическую направленность обучения, которой часто не хватает выпускникам аспирантур. Университет осуществляет теоретическое обучение общим навыкам, дополняющим исследовательское образование, в то время как на предприятиях проводится практическое обучение этим навыкам [174].

Carol Costley, Stan Lester в работе [168] рассмотрели философские идеи развития, лежащие в основе обучения на рабочем месте (work-based learning), истоки которых происходят из работ Дьюи (Dewey, 1916). Принцип обучения на рабочем месте формировался под влиянием теорий обучения действием (Revens, 1980) и исследования действием (Lewin, 1946); опирается на прагматизм, основанный на действии, подчеркивающий взаимозависимость знания и действия, и философию, ориентированную на практику, где имеет место стремление создавать изменения и учиться на них посредством процессов, основанных на исследованиях. Принцип обучения на рабочем месте хорошо иллюстрирует спираль Шёна, в которой знания и практика находятся в циклических отношениях: практика порождает новые знания, которые вносят изменения в практику. Этот принцип обучения на рабочем месте был перенесен на уровень аспирантуры, и аспирантские программы, основанные на этом подходе, хорошо себя зарекомендовали в зарубежных университетах.

Stan Lester говорит об аспирантуре на рабочем месте (work-based doctorate), где находят применение такие практико-ориентированные подходы как обучение действием, исследование в действии, когда приобретение знаний происходит посредством поиска и принятия мер по решению реальных проблем предприятий [190]. I. Bernhard, A.K. Olsson рассматривают применяемый в аспирантуре подход интегрированного в работу обучения (work-integrated learning), представляющий собой модель сотрудничества академического сектора и общества, направленного на обмен знаниями и проведение совместных с промышленностью исследований.

Этот подход обеспечивает интеграцию теоретических знаний с практической работой, соединяет исследования, аспирантское образование и практику [161].

Таким образом, за рубежом активно применяются различные вариации и методы практико-ориентированного подхода к подготовке аспирантов, нацеленных на трудоустройство за пределами академического сектора.

Практико-ориентированный подход к инженерно-техническому образованию. А.И. Рудской и соавторы в статье [115] констатируют, что для экономики нового технологического уклада необходима подготовка инженеров качественно нового типа: инженеров-исследователей и разработчиков, владеющих технологиями мирового уровня, способных обеспечить инновационные прорывы в высокотехнологичных отраслях.

С.В. Юшко, М.Ф. Галиханов, В.В. Кондратьев отмечают, что «глобальная экономика знаний предполагает, что современный инженер владеет широким спектром ключевых компетенций, а не только знаниями узко-специализированных научно-технических и инженерных дисциплин, что качественно меняет характер инженерного образования». Авторы выделяют целый ряд мировых тенденций развития инженерного образования, одной из которых является практико-ориентированность, и в качестве главного условия перехода к инновационному инженерному образованию авторы считают «обновление методологии и содержания инженерного образования на основе тенденций и подходов современного наукоёмкого инжиниринга и формирующейся инновационной экономики знаний» [32; 150, с. 67]. Многие исследователи отмечают, что часто аспиранты недостаточно подготовлены к решению плохо структурированных, открытых задач – таких, с которыми регулярно сталкиваются инженеры-практики [183]. Это свидетельствует о том, что традиционные методы подготовки инженеров высшей квалификации недостаточно эффективны.

В работе Р. Kapranos [183] описан опыт применения проблемно-ориентированного обучения (problem based learning) аспирантов инженерно-технических специальностей во взаимодействии с предприятиями малого и среднего бизнеса. Автор отмечает, что, применяя этот подход к аспирантуре,

проблемы не создаются искусственно, и их решение не укладывается в рамки аудиторных занятий. Компании-партнеры предоставляют реальные текущие задачи, которые необходимо решить небольшой группе аспирантов в течение двух рабочих недель, имея доступ к помещениям и ресурсам компании. Автор отмечает, что это способствует глубокому погружению обучающихся в решение проблемы, развитию профессиональных и мягких навыков, таких как креативность, коммуникация, работа в команде и др. Проблемно-ориентированный подход к обучению, практический опыт, приобретаемый аспирантами с его помощью, обеспечивают установление необходимых связей между академическим образованием и профессиональной практикой. Реальность проблемы и пребывание в профессиональной среде придают решаемой задаче реальный смысл, у аспирантов появляется возможность не рассказывать, как решить проблему, но продемонстрировать свои навыки решения проблем, с которыми сталкиваются практикующие инженеры.

Эта идея согласуется с мнением отечественных исследователей Н.Н. Дзуличанской, В.Б. Пясецкого, отраженным в их статье о подготовке инженерных кадров на уровнях, предшествующих аспирантуре [37]. Исследователи отмечают, что применение задач реальных жизненных ситуаций, связанных с будущей профессиональной деятельностью, повышает мотивацию студентов к обучению и приобретению необходимых компетенций. Авторы предлагают ряд мер для успешного внедрения практико-ориентированного подхода, как одного из принципов инженерной педагогики, среди которых усиление практического, прикладного характера обучения посредством применения технологий контекстного обучения, привлечение работодателей к образовательному процессу и др.

Проведенный анализ психолого-педагогических теорий и научных исследований, раскрывающих сущность практико-ориентированного подхода в системе высшего образования, а также изучение зарубежного опыта его реализации при подготовке аспирантов, ориентированных на профессиональную деятельность

за пределами академического сектора, позволяют обосновать целесообразность его применения на уровне аспирантского образования в России.

На основе анализа научных работ и с учетом особенностей и специфики образовательного процесса в аспирантуре нами предлагается рассматривать практико-ориентированный подход к подготовке кадров высшей научной квалификации как методологический подход, который:

- базируется на теории деятельности, тесно связан с концепцией контекстного обучения;
- реализуется через сетевое взаимодействие научно-образовательных организаций с индустриальными партнерами;
- направлен на формирование профессионально значимых личностных качеств и компетенций, востребованных работодателями, через выполнение диссертационных исследований, нацеленных на решение реальных наукоемких производственных задач.

1.2. Подготовка кадров высшей научной квалификации для индустрии: анализ опыта советской аспирантуры

1.2.1. Становление и развитие союза с индустрией в советской аспирантуре

С момента возникновения советского государства образование рассматривалось как важнейший инструмент воспитания нового человека и построения нового общества. Ключевым принципом государственной политики являлась направленность образования на решение важнейших социально-экономических задач и подготовку высококвалифицированных кадров для индустрии [61]. В связи с острой нехваткой научных кадров в 1925 году в Советском Союзе была создана аспирантура как основная форма подготовки научных и научно-педагогических работников. Система аспирантской подготовки была зафиксирована в инструкции Народного комиссариата просвещения РСФСР «О порядке подготовки научных работников при научно-исследовательских

институтах и вузах по прикладным, точным и естественным наукам (Инструкция НКП от 8/VII 1925 г.)» [49]. Государство дифференцированно подходило к развитию высшего образования: если в области общественных и гуманитарных наук содержание образования определялось политической повесткой, то в естественных и технических науках - задачами развития народного хозяйства [60]. Уже в 1932 году признается необходимость восстановления института ученых степеней, которые были отменены в первые годы советской власти. В 1934 году утвержден перечень вузов, имеющих право присуждать ученые степени. Учитывая приоритет подготовки исследовательских кадров для индустрии, 40% этого перечня составили отраслевые вузы, нацеленные на кадровое обеспечение производственной сферы [61].

Советское руководство отмечало важность подготовки кадров, способных ускорить научно-технический прогресс в стране. Для достижения поставленной цели была объявлена «борьба за повышение теоретического образования в вузах, втузах и техникумах, при всемерном дальнейшем укреплении их связи с производством» [99]. Государством определялся перечень вузов и научных специальностей, по которым функционировала аспирантура. Подготовка научных кадров осуществлялась только в ведущих вузах и научно-исследовательских институтах, которые были обеспечены необходимыми материально-техническими условиями, а также имели высококвалифицированный штат научно-педагогических работников, способных осуществлять научное руководство аспирантами [94].

В Постановлении ЦИК СССР от 19.09.1932 г. «Об учебных программах и режиме в высшей школе и техникумах» впервые упоминается о создании специальной инженерной академии для подготовки высококвалифицированных специалистов, способных использовать в промышленности достижения мировой науки и техники. Отмечается, что работа академии должна осуществляться по отраслям промышленности, а прием в академию производиться из инженеров, имеющих законченное высшее образование и опыт работы на производстве в течение 3-4 лет [99].

Проблемы развития системы подготовки научных кадров были в фокусе внимания правительства и в послевоенное время. В 50-60-ые годы был принят ряд нормативно-правовых документов, касающихся совершенствования подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре. Так в совместном Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 20.08.1956 № 1174 «О мерах по улучшению подготовки и аттестации научных и педагогических кадров» отмечалось, что существующий порядок подготовки научных кадров не соответствует «требованиям дальнейшего развития науки и задачам технического прогресса» [100]. Именно в этом документе четко зафиксированы конкретные проблемы взаимодействия аспирантуры и индустрии. Во-первых, дисбаланс между масштабами подготовки аспирантов и потребностями конкретных отраслей экономики в научных кадрах. В частности, указывалось на необходимость увеличения числа кандидатов наук по физике, математике, биохимии, биофизике, аэродинамике, вычислительным устройствам, радиотехнике, полупроводникам и избыточность выпуска специалистов по ряду гуманитарных направлений. Во-вторых, обращалось внимание на слабую связь тематик диссертационных работ аспирантов с актуальными проблемами науки и недостаточная подготовка выпускников к самостоятельной исследовательской деятельности (новоиспечённые кандидаты наук «... зачастую оказываются по своей квалификации ниже специалистов, не имеющих ученых степеней, но обладающих практическим опытом» [100]).

В 1961 г. и в 1967 г. публикуются совместные постановления Совета министров СССР и ЦК КПСС [101; 102], в которых обобщаются текущие проблемы в сфере подготовки кадров высшей квалификации и предлагаются меры по совершенствованию аспирантуры. В числе общих проблем отмечаются: 1) низкая доля защит диссертаций выпускниками аспирантуры, 2) несовершенство системы отбора кандидатов для обучения в аспирантуре, 3) оторванность аспирантуры от реальных проблем индустрии, 4) слабое вовлечение промышленности в подготовку кадров высшей квалификации. Особое внимание в этих документах сфокусировано на необходимости исправления следующих недостатков:

- мало исследований «по проблемам, выдвигаемым промышленностью и сельским хозяйством»;
- к работе с аспирантами не привлекаются крупные специалисты промышленности и сельского хозяйства;
- вузы уделяют мало внимания повышению научной квалификации «специалистов, работающих непосредственно на предприятиях, в совхозах и колхозах».

Указано на то, что профильные министерства и ведомства должны активнее вовлекаться в решение обозначенных проблем, а руководители научно-исследовательских учреждений и высших учебных заведений должны привлекать к оценке диссертаций представителей предприятий, учреждений и организаций, заинтересованных в результатах исследований.

Политика укрепления союза вузов с индустрией усиливается в 70-80-ые годы. В Постановлении ЦК КПСС, Совмина СССР от 06.04.1978 № 271 «О повышении эффективности научно-исследовательской работы в высших учебных заведениях» [103] зафиксированы две стратегические задачи: 1) укрепление связи вузов с научно-исследовательскими, проектно-конструкторскими организациями и предприятиями отраслей народного хозяйства, 2) повышение эффективности и качества проводимых в высшей школе научно-исследовательских работ, ускорение внедрения полученных результатов в практику, более тесное соединение научно-исследовательских работ с учебным процессом. Для реализации поставленных задач были запланированы следующие мероприятия:

- создание в вузах отраслевых научно-исследовательских лабораторий для выполнения крупных перспективных работ на основе хозяйственных договоров с предприятиями;
- увеличение численности профессорско-преподавательского состава, уменьшение учебной нагрузки для преподавателей, активно занимающихся научной работой;

- создание в крупных городах на базе ведущих университетов межвузовских центров обслуживания научных исследований с финансовым обеспечением этих центров на договорных началах за счет средств заказчиков.

Социально-экономическое положение и статус аспирантов. В дореволюционной России существовала практика трудоустройства наиболее способных выпускников на университетских кафедрах для подготовки к научной и педагогической деятельности. В первые послереволюционные годы эта практика сохранялась: прикрепленные к кафедрам молодые люди зачислялись в штат и назывались научными сотрудниками II разряда. Позднее, с появлением аспирантуры, научные сотрудники II разряда стали называться аспирантами, а лица, завершившие аспирантскую подготовку, получали право преподавать в вузе и занимать должность научного сотрудника I разряда в научно-исследовательских институтах [2; 77].

В 1925 г. аспирантура была учреждена в РСФСР и к 1927 г. в республике насчитывалось 2273 аспирантов [2; 77]. Позднее, после создания института аспирантуры в других союзных республиках, численность аспирантов в стране стала увеличиваться (к 1940 году в СССР обучались 17 тыс. аспирантов), но особенно резкий рост аспирантуры произошел в послевоенный период: в 1960 г. численность аспирантов составляла уже 37 тыс. человек, а в 1965 г. - 90 тыс. чел. (отметим, что 40% аспирантов специализировались в технических науках). Планомерное увеличение числа аспирантов происходило в том числе за счет введения в 1939 г. заочной формы обучения (в 1965 г. доля заочных аспирантов составляла 43%). Поскольку для кандидатов в аспирантуру часто требовалось наличие стажа практической работы, около 40% обучающихся были в возрасте от 30 до 39 лет [61].

Советские аспиранты приравнивались по своему положению к научным работникам. Их статус был закреплен Положением об аспирантуре 1939 года, в котором определено, что «аспиранты пользуются всеми льготами, установленными

для научных работников» [95]. В частности, они имели отсрочку от призыва на военную службу на 3 года и освобождались от лагерных сборов [2].

На этапе становления советской аспирантуры существовало разделение аспирантов на штатных и сверхштатных. И первые, и вторые пользовались одинаковыми правами во время обучения, отличие состояло в лишь том, что сверхштатные аспиранты не получали стипендию. При прочих равных условиях в штатные аспиранты зачисляли лиц рабочего и крестьянского происхождения. Штатные аспиранты могли совмещать обучение с работой в научных и педагогических учреждениях, однако оплата их труда не могла превышать размер государственной стипендии. Завершившие обучение штатные аспиранты были обязаны отработать в вузе в течение периода, равного сроку пребывания в аспирантуре [2]. Уже в 1927 году были выявлены недостатки сложившейся системы подготовки научных кадров, важнейшим из которых стал низкий размер стипендий. Вынужденная трудовая занятость аспирантов, высокая загруженность на рабочем месте негативно отражались на научной работе и зачастую приводили к отсеву аспирантов [77].

Вопрос о повышении стипендиального обеспечения был положительно решен в 1930-е годы. У аспирантов этого периода уже не было острой необходимости в подработке, так как их стипендия была приблизительно в два раза выше средней зарплаты по экономике [61]. Поэтому в Положении об аспирантуре 1939 года было определено, что аспиранты, обучающиеся с отрывом от производства, не имеют права работать по совместительству. В 1960-е годы возможности трудоустройства аспирантов были несколько расширены: теперь они могли участвовать в хоздоговорных научно-исследовательских работах в своем вузе (при условии соответствия тематик хоздоговорных работ профилю аспирантской подготовки). В конце 1980-х годов у аспирантов появилась возможность совмещать обучение с работой за пределами вуза в конструкторских и технологических организациях, однако для этого необходимо было получить специальное разрешение ректора вуза [104].

Отметим, что на протяжении советского периода денежное довольствие аспирантов менялось, но в целом было на достаточно высоком уровне. Интересно, что размер стипендии зависел от стажа практической работы до поступления в аспирантуру, причем разница в стипендиальном обеспечении однокурсников могла достигать 36%. Так, в конце 1980-х годов при стаже до трех лет стипендия составляла 110 - 120 руб. Аспиранты, имеющие стаж более трех лет, получали от 130 до 150 рублей в зависимости от курса обучения (если до поступления в аспирантуру средняя зарплата работников была не менее 150 руб., на весь период обучения назначалась стипендия в размере 150 руб.). Кроме того, все аспиранты обеспечивались дополнительным пособием на приобретение научной литературы. С 1987 года время обучения в аспирантуре с отрывом от производства стали засчитывать в стаж научно-педагогической работы [104].

Подводя краткий итог анализу социально-экономического положения советских аспирантов, отметим наиболее существенные моменты. Во-первых, положение в социально-экономической иерархии советского общества и статус аспирантов позволяли относить их скорее к научным сотрудникам нежели к обучающимся. Во-вторых, относительно высокое финансовое обеспечение и определённые социальные льготы позволяли аспирантам сконцентрироваться на диссертационном исследовании и подготовке кандидатской диссертации. В-третьих, аспиранты, имевшие стаж профессиональной деятельности в научно-технической сфере, пользовались дополнительными льготами. В-четвертых, на протяжении советского периода существовал запрет на совмещение обучения в очной аспирантуре с работой за пределами организации, в которой проходило обучение [142].

1.2.2. Система отбора кандидатов, условия и содержание аспирантских программ

На протяжении всего советского периода к поступающим в аспирантуру предъявлялись определенные «входные требования». Они касались возраста

кандидатов, их образования, опыта профессиональной деятельности и некоторых других аспектов.

Вначале в аспирантуру принимались граждане СССР в возрасте до 35 лет, позднее - до 40 лет [104; 105]. На ранних этапах функционирования аспирантуры принимать на обучение можно было лиц «как окончивших вузы, так и не окончивших вуз вовсе» [2], но обладающих необходимыми для аспиранта знаниями. Отсутствие требований к уровню образования было недолгим – уже в начале 1930-х годов закрепилось обязательное условие осуществлять прием только из числа лиц, имеющих законченное высшее образование (преимуществом при зачислении обладали лица, имеющие диплом с отличием [94; 95]).

Обязательным условием для обучения в аспирантуре было наличие стажа работы по специальности. Это объяснялось так: «... в аспирантуру принимается много лиц, только что окончивших вузы и не имеющих опыта практической работы, что является неправильным» [100]. Для поступления требовалось проработать по специальности на производстве не менее двух лет. Перспективным для научной деятельности молодым специалистам на производстве предоставляли места, способствующие развитию исследовательских и профессиональных навыков, а вузы осуществляли контроль их прогресса. Зачисление в аспирантуру происходило после приобретения производственного опыта и при наличии характеристики-рекомендации с места работы. Лишь в исключительных случаях кандидат, имеющий выдающие способности к научной работе, мог быть зачислен в аспирантуру сразу после окончания вуза, причем только по теоретическим дисциплинам⁸ [94; 105]. С целью широкого привлечения в аспирантуру талантливых специалистов-производственников руководителям предприятий разрешалась создавать группы для проведения занятий по подготовке к сдаче вступительных и кандидатских экзаменов с привлечением для этой работы

⁸ В 1960-е годы молодым специалистам было разрешено поступать в аспирантуру сразу после окончания высшего учебного заведения при наличии рекомендаций ученых советов. Для поступающих из числа специалистов-практиков сохранялось обязательное требование двухлетнего стажа работы по специальности, причем направление в аспирантуру являлось мерой поощрения лучших специалистов. После завершения аспирантской программы выпускники возвращались на предприятие, которое их направило на обучение [105].

научных и педагогических работников. Расходы на организацию таких групп оплачивали предприятия. Министерством, ведомствам, профсоюзным организациям рекомендовалось привлекать научно-технические общества к организации таких групп, а также к отбору в аспирантуру специалистов-практиков [102].

До 1937 года прием в аспирантуру осуществлялся без вступительных испытаний, позже был установлен устный коллоквиум, который включал вопросы из целого ряда дисциплин для определения уровня академической и культурно-педагогической подготовки претендента. В конце 1930-х годов было установлено, что все поступающие в аспирантуру проходят вступительные испытания, которые включали в себя сдачу экзаменов по специальной дисциплине (в соответствии с избранной научной специальностью), социально-гуманитарной дисциплине и иностранному языку [95; 151]. Перечень вступительных испытаний на протяжении всего советского периода просуществовал практически в неизменном виде. Отметим лишь, что лицам, проявившим себя в научной и практической работе, имеющим изобретения и научные труды, разрешалось вместо вступительных экзаменов сдавать кандидатские экзамены с последующим уменьшением срока обучения в аспирантуре [95; 96; 151]. Позднее, кроме экзаменов были установлены дополнительные механизмы отбора аспирантов: вместе с заявлением о поступлении абитуриент должен был представить список опубликованных научных работ, научно-технических отчетов, сведений об изобретениях, опытно-конструкторских работах, а также характеристику с места работы. Если абитуриент не имел научных и/или научно-технических работ и достижений, ему необходимо было подготовить реферат по избранной специальности [105].

В системе отбора в советскую аспирантуру ключевую роль играл потенциальный научный руководитель аспиранта. Например, в Положении об аспирантуре 1962 года отмечалось, что «решение о допуске к вступительным экзаменам в аспирантуру выносится приемной комиссией с учетом отзыва будущего научного руководителя по представленным научным работам, научно-

техническим отчетам, изобретениям и опытно-конструкторским работам или реферату» [105].

Формы и сроки обучения. Подготовка кадров высшей научной квалификации в СССР осуществлялась в строгом соответствии с государственным планом. Плановый характер экономики определял единственный источник финансирования аспирантуры – государственный бюджет. Планирование численности аспирантов осуществлялось через распределение так называемых контрольных цифр приема (КЦП). КЦП формировались Министерством образования для вузов и Академией наук – для научных институтов [151]. Распределение КЦП по отраслям наук осуществлялось исходя из потребностей промышленности.

Вначале продолжительность аспирантской подготовки составляла три года, причем обучение проводилось только в очной форме, что существенно затрудняло продвижение к ученой степени специалистов-практиков. Чтобы исправить эту ситуацию, в 1939 году было принято Положение о заочной аспирантуре. К поступающим в заочную аспирантуру предъявлялись требования профильности базового образования и наличия стажа практической работы не менее трех лет по специальности высшего образования (образование и стаж профессиональной деятельности должны соответствовать специальности аспирантуры). Срок обучения устанавливался индивидуально для каждого аспиранта исходя из уровня его научно-исследовательской подготовки, однако максимальная продолжительность обучения составляла три года [97; 105]. На руководителей предприятий возлагалась обязанность предоставлять аспиранту-заочнику необходимые материалы для выполнения экспериментальных работ по диссертации, а также содействовать в выполнении его индивидуального плана (утвержденный план аспирантской подготовки направлялся на предприятие) [97; 105]. В 1940-х годах лишь 15% аспирантов обучались в заочной аспирантуре, однако востребованность этой формы обучения росла и к началу 1980-х годов доля заочников составляла около 60% [61].

В 1962 году приказом Минвуза СССР «Об утверждении Положения об аспирантуре» [105] были введены существенные изменения в порядок организации подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре. Во-первых, был увеличен срок обучения в заочной аспирантуре с трех до четырех лет⁹. Аспирантам-заочникам создавались благоприятные условия для обучения и подготовки диссертации: ежегодный оплачиваемый дополнительный 30-дневный отпуск для сдачи экзаменов, проведения экспериментальных работ и защиты диссертации. В течение всего периода обучения заочники могли воспользоваться правом на дополнительный выходной день, который оплачивался в размере 50% заработной платы. Во-вторых, с целью адресной подготовки высококвалифицированных специалистов для вузов, научно-исследовательских учреждений и промышленных предприятий учреждена целевая форма обучения в аспирантуре для лиц, командированных заинтересованными организациями. После завершения аспирантской программы выпускники возвращались на работу в направившую их организацию. В-третьих, наряду с целевой аспирантурой была организована так называемая годичная аспирантура, в которую принимали преподавателей вузов и учителей школ для завершения работы над диссертацией и подготовке к защите. Поступающие должны были иметь опубликованные научные статьи и/или монографии по теме диссертации, сданные кандидатские экзамены и высокую степень готовности научно-исследовательской работы. За такими аспирантами сохранялись должность и основной оклад по месту работы.

Таким образом, для советской аспирантуры была характерна диверсификация форм и сроков обучения, обусловленная многообразием задач подготовки кадров высшей квалификации для науки, образования и индустрии [142].

Содержание и организация обучения в аспирантуре. На самых ранних этапах функционирования аспирантура в СССР в большей степени была «образовательной» с жестким нормированием учебного времени и конкретными сроками освоения каждого компонента образовательной программы [70]. В связи с

⁹ В 1962 г. для поступающих в заочную аспирантуру введено ограничение по возрасту - 45 лет.

крайне ограниченными сроками обучения (два-три года) аспиранты не успевали провести запланированные научные исследования и своевременно защитить диссертацию. Это стало причиной трансформации модели советской аспирантуры в «исследовательскую» [146; 151]. Одной из основных задач аспиранта стало углубленное изучение конкретных тем в избранной специальной дисциплине и методологии научного исследования под руководством вузовского профессора или сотрудника научного института. Помимо углубления теоретических знаний аспиранты должны были работать над применением результатов исследования в практической области - промышленности, сельском хозяйстве, медицине и др. [49; 77]. В 1930-е годы в аспирантуре вводится обучение по индивидуальным учебно-производственным планам, согласно которым не менее 75% времени отводится на проведение научно-исследовательских работ и изучение специальных предметов [94]. Выполнив все требования индивидуального плана, аспирант публично защищал диссертацию на степень кандидата наук.

Структура программы подготовки аспирантов очной формы обучения подробно зафиксирована в Положении об аспирантуре 1939 года [95]. Она включала следующие пять компонентов: 1) дисциплины - иностранный язык, специальные дисциплины, социально-экономические дисциплины (марксистско-ленинская философия, марксистская методология, теоретическая экономия, диалектический и исторический материализм); 2) педагогическая и методическая работа на кафедре; 3) научно-исследовательская работа по теме диссертации; 4) научно-производственная практика; 5) подготовка и защита кандидатской диссертации. Научно-производственная практика проводилась в научно-исследовательских или фабрично-заводских лабораториях и была нацелена на укрепление связи теории и практики.

В 1950-е годы структура аспирантских программ была изменена. Суть этих изменений состояла в сокращении многопредметности и нормативном закреплении необходимого «кандидатского минимума» в образовательной подготовке аспирантов [70; 146]. Эти изменения были направлены на повышение

эффективности аспирантуры, поскольку более 70% аспирантов не успевали защищать диссертации в установленный срок¹⁰.

Научное руководство и результаты обучения. После зачисления на обучение каждому аспиранту назначался научный руководитель из числа докторов наук или профессоров (лишь в исключительных случаях научным руководителем мог быть кандидат наук), который помогал в выборе темы диссертации, консультировал по вопросам организации научного исследования, контролировал выполнение индивидуального плана работы аспиранта и участвовал в его ежегодной аттестации [95]. Таким образом непосредственное руководство научной работой аспирантов, а также персональная ответственность за их подготовку возлагались на научных руководителей, при этом общее руководство и контроль осуществлялись профильными кафедрами вузов [94]. В 1932 году для научных руководителей впервые была введена оплата за руководство аспирантами [146].

С 1960-х годов научный руководитель принимал решение о допуске абитуриента к вступительным испытаниям. Кандидаты в аспирантуру проходили собеседование с предполагаемым научным руководителем, который должен был представить в приемную комиссию письменное заключение о степени подготовленности кандидата к научной деятельности и своем согласии осуществлять руководство диссертационной работой.

В 1987 года приказом Минвуза СССР закреплена возможность назначения двух научных руководителей (или руководителя и консультанта), один из которых мог быть кандидатом наук. Такое право предоставлялось аспирантам, выполняющим научные исследования «...на стыке смежных проблем, а также по новейшей тематике, обеспечивающей ускорение научно-технического прогресса» [104].

¹⁰ В 1980-е годы в аспирантскую программу включены в качестве обязательных дисциплины, направленные на овладение методами применения электронно-вычислительной техники и математического моделирования. Кроме того, в учебные планы аспирантов введена обязательная педагогическая практика. В соответствующем Постановлении Центрального Комитета КПСС, Совета Министров СССР «О мерах по улучшению подготовки и использования научно-педагогических и научных кадров» особо подчёркивается необходимость привлечения к проведению занятий в аспирантуре высококвалифицированных специалистов народного хозяйства [98].

В первые годы создания аспирантуры в стране отсутствовала ясность в определении критериев успешного прохождения обучения, а также в необходимости защиты квалификационной работы, но уже в 1932 году нормативно закреплена обязательность защиты научной диссертации в срок обучения [99; 146]. В это же время была создана Высшая аттестационная комиссия Всесоюзного комитета по делам высшей школы (ВАК), которая с 1938 года присуждала ученые степени (до этого ученые степени присуждались по результатам защиты диссертации советами вузов [146]). В задачи ВАК входило определение требований к диссертационным работам и системе присуждения ученых степеней [61].

Дальнейшее развитие отечественной аспирантуры сопровождалось периодически меняющимися критериями ее успешного завершения. При этом ключевые изменения всегда связывали с центральным элементом аспирантуры – подготовкой кандидатской диссертации, а именно с введением или отменой обязательной защиты в срок обучения. Хронологический отрезок с 1956 по 1961 гг. был единственным периодом в истории советской аспирантуры, когда защита диссертации не требовалась для успешного завершения обучения (не считая периода до 1932 года, когда система подготовки и аттестации научно-педагогических кадров находилась в стадии формирования). Для успешного окончания аспирантуры было необходимо сдать экзамены по дисциплинам кандидатского минимума, овладеть избранной специальностью, пройти обязательную педагогическую практику (для аспирантов вузов) и выступить с докладом о выполненной научной работе на заседании ученого совета или на научной конференции. При выполнении этих требований аспиранту выдавалось удостоверение об окончании аспирантуры. Вместе с тем в этот период существенно меняется порядок приема к защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук. Теперь к защите принимались только работы, опубликованные в виде монографий или отдельных статей. Вводится обязательное требование публикации авторефератов диссертаций и рекомендуется получение отзывов на защищаемые работы от предприятий. Ведомства, участвующие в присуждении

ученых степеней, были обязаны обращать особое внимание на практическую значимость диссертационных работ [100; 146].

В начале 1960-х годов Правительством отмечается ряд недостатков в организации аспирантской подготовки. В частности, обращается внимание на то, что диссертационные исследования в вузовских аспирантурах имеют слабую направленность на решение проблем промышленности [101]. Для устранения этой проблемы советы вузов получили право при согласовании с ВАК принимать к защите на соискание степени кандидата и доктора наук «... наравне с диссертациями опубликованные в печати работы по созданию новых оригинальных машин, внедренных в производство, оригинальных возведенных строительных сооружений и по внесенным коренным изменениям в технологические процессы производства» [101]. Аспиранты, подготовившие такие проекты, в исключительных случаях освобождались от сдачи кандидатских экзаменов [101]. Положение 1962 года возвращало кандидатскую диссертацию в орбиту аспирантского образования. Теперь окончившими аспирантуру считались обучающиеся, сдавшие кандидатские экзамены, защитившие или представившие к защите диссертации в период обучения в аспирантуре. Таким аспирантам выдавалось «удостоверение единого образца по установленной форме» [105].

1.2.3. Об актуальных подходах и механизмах организации аспирантских программ для индустрии (итоговые замечания)

Подводя краткие итоги, отметим, что создание программ аспирантуры, нацеленных на подготовку специалистов для наукоемких секторов экономики, является одной из приоритетных задач для российской системы образования. В поисках методологической основы для создания таких программ, мы обратились к опыту взаимодействия высшей школы и индустрии в вопросах подготовки кадров высшей научной квалификации в СССР [142]. Результаты историко-педагогического анализа позволяют утверждать, что фундаментом советского опыта являлся последовательно реализуемый практико-ориентированный подход. Подготовка исследователя была подчинена не его индивидуальным академическим

интересам, а потребностям промышленности и государства в ускорении научно-технического прогресса. При этом правительство осуществляло целенаправленное регулирующее воздействие, направленное на активизацию взаимодействия аспирантуры и индустрии.

Проведенный анализ позволил выделить следующие механизмы реализации практико-ориентированного подхода в советской аспирантуре, которые, на наш взгляд, целесообразно использовать в современной российской аспирантуре:

- приоритетный отбор в аспирантуру кандидатов, имеющих практический опыт работы в промышленности;
- интеграция аспирантской подготовки и прикладных проектов индустрии;
- привлечение к работе с аспирантами высококвалифицированных специалистов-практиков;
- адресная поддержка государством и предприятиями работников, обучающихся в аспирантуре за счет экономических и социальных льгот и гарантий.

1.3. Практико-ориентированные аспирантские программы за рубежом

Известно, что в современном мире новые научные знания и технологические инновации часто производятся не в университетских лабораториях, а в профессиональной среде («на рабочем месте»), причем роль катализатора в их генерации играет промышленность [166]. В трактовке М. Гиббонса и соавторов [176] подобный режим производства знаний («Mode 2») считается проблемно-ориентированным и отличается мультидисциплинарностью. Знания, полученные в этом режиме, в отличие от традиционного (академического) дисциплинарно-ориентированного режима («Mode 1»), принято называть «знаниями в действии». Нарастающее смещение в производстве знаний от Mode 1 к Mode 2 привело к пересмотру системы подготовки исследователей в рамках классических аспирантских программ и возникновению различных моделей практико-

ориентированных программ, нацеленных на подготовку кадров высшей научной квалификации для неакадемического рынка труда.

1.3.1. Факторы появления и развития практико-ориентированных программ аспирантуры

Первые практико-ориентированные программы появились в Северной Америке: в 1898 году в университете Торонто (Канада), а затем в 1921 году в Гарвардском университете (США) были присуждены докторские степени в области образования [182; 187]. Однако их широкое распространение началось значительно позднее – в 80-90-х годах XX века. В этот период подобные программы появляются в Великобритании и Австралии. В 1990-е количество программ в Великобритании увеличилось со 109 в 1998 году до 153 в 2000 [195], а в Австралии с 48 в 1990 году до 131 в 2001 [202].

Возникновение и активное развитие подобных программ было вызвано рядом факторов, связанных с изменением системы образования в целом и аспирантуры в частности. В первую очередь, это массовизация образования и развитие принципов life-long learning (обучения в течение всей жизни) [205]. В условиях массового высшего образования и готовности самых разных групп продолжать свое профессиональное развитие появился спрос на программы, которые будут давать дополнительные специализированные знания и навыки, а также сигналы о высокой квалификации своих выпускников. Все это вместе с развитием представлений о возрастающей роли науки и исследований для технологического развития формировало общественный запрос на диверсификацию предлагаемых университетами аспирантских программ. Традиционная аспирантура не всегда могла удовлетворить эти потребности [192]. Она критиковалась за чрезмерно академический характер решаемых задач, представляющих интерес для узких научных направлений и зачастую лишенных значимого прикладного значения [173; 182; 187; 216]. В качестве существенного недостатка традиционных PhD-программ «неакадемические» работодатели отмечали несоответствие знаний и навыков выпускников ожиданиям рынка труда: слишком узкую научную специализацию,

отсутствие навыков трансфера знаний, их применения за пределами академической сферы, недостаток управленческих и коммуникативных навыков, неумение работать в команде, решать комплексные задачи [174; 181; 182; 187]. PhD-программы обычно не предусматривают привлечение в качестве преподавателей и консультантов специалистов-практиков, что приводит к изолированности аспирантов от профессионального мира. Поэтому выпускникам, ориентированным на неакадемические карьерные траектории, как правило, не хватает критически значимых связей, необходимых для успешного профессионального развития [182; 216]. Многие практико-ориентированные программы создавались с ориентацией на опытных профессионалов и предлагали подготовку в конкретной профессиональной сфере с поиском решений для реальных запросов из этой сферы.

Параллельно с этим постоянно увеличивалось количество выпускников аспирантуры, которые выходили на внешний рынок труда. В период с 1994 по 1998 гг. количество выпускников, выбравших неакадемическую сферу, удвоилось, а доля выпускников, продолживших работать в академии, снизилась с 47% до 33% [157]. Это происходило из-за невозможности академической сферы «вместить» увеличивающийся поток выпускников PhD-программ [212], роста исследовательского сектора в неакадемической сфере [166; 176; 182; 190], а также изменения предпочтений самих аспирантов [189].

Появлению практико-ориентированных программ аспирантуры также способствовал рост новых междисциплинарных исследовательских направлений, которые зачастую не вписывались в сложившиеся рамки традиционной аспирантуры [154]. Именно в таких областях появлялись и быстро развивались программы профессиональной и индустриальной аспирантуры, ставшие для университетов инструментом развития новых направлений в исследованиях и прикладных разработках [211]. Подобные исследовательские проекты были востребованы заказчиками из неакадемической сферы и позволили привлечь дополнительное финансирование в университеты [205].

1.3.2. Ключевые стейкхолдеры, типология

Интенсивное развитие практико-ориентированной аспирантуры в экономически развитых странах мира стало результатом совместных действий правительств, бизнеса и университетов. Например, в Китае [159], Швеции [155], Великобритании, Бразилии, Ирландии, Португалии [199; 204; 208] программы индустриальной аспирантуры софинансируются правительствами и бизнесом. В Австралии толчком к изменениям в подготовке исследователей стали реформы системы образования Дж. Докинза [187]: в конце 1980-х годов в правительственном отчете сформулированы рекомендации университетам разрабатывать программы постдипломного образования, которые были бы актуальны для профессиональной среды и соответствовали изменяющимся потребностям промышленности, профессиональных ассоциаций и конкретных работодателей. Политика в области высшего образования определялась национальными экономическими интересами, а стратегическая цель правительства заключалась в активизации взаимодействий между университетами и промышленностью. Одним из главных результатов реформы стало создание «линейки» профессиональных докторских степеней.

В Великобритании правительство также оказало существенное влияние на развитие аспирантских программ, ориентированных на практическую сферу. Правительственная политика была направлена на устранение несоответствия традиционной докторской степени потребностям профессиональных групп вне университетов [202]. При этом решающую роль в становлении профессиональных программ и степеней сыграли созданные при правительстве исследовательские советы. Например, Совет по инженерным и физическим наукам инициировал создание степени «доктор инженерии» (EngD), а Совет по экономическим и социальным исследованиям курировал развитие профессиональных программ и степеней в области делового администрирования и образования (DBA, EdD) [181].

Роль правительств не ограничивается лишь разработкой политических доктрин в сфере кадрового обеспечения научно-технологического и инновационного развития. В ряде европейских стран (Великобритания, Франция, Италия, скандинавские страны) подготовка к профессиональной степени

финансируются специальными государственными программами поддержки, нацеленными на активизацию взаимодействия предприятий реального сектора экономики с университетами. При этом государство покрывает значительную часть расходов, связанных с обучением аспирантов [164; 213].

В США, в отличие от европейских стран, правительство не оказывало стимулирующего воздействия на развитие практико-ориентированных аспирантских программ. Наиболее активную роль в этом процессе сыграли профессиональные ассоциации и общественные организации, установившие повышенные квалификационные требования к ряду профессий¹¹.

В Китае первостепенная роль в создании конкурентоспособной национальной системы послевузовского образования принадлежит правительству страны. В 1990-е годы происходит корректировка структуры послевузовского образования и его адаптация к потребностям нового этапа развития экономики. Важной задачей проводимых реформ стало достижение согласованного развития системы послевузовского образования и общества с целью удовлетворения дифференцированных отраслевых требований к масштабу и содержанию подготовки аспирантов. Издание в 1986 году Государственной комиссией по образованию «Уведомления об улучшении и усилении послевузовской работы» ознаменовало переход от единой академической модели послевузовского образования к модели, в которой акцент делается как на академическую, так и на прикладную науку. Прикладные программы аспирантуры, в основе которых усиление практических способностей аспирантов, направлены на подготовку высококвалифицированных специалистов, отвечающих потребностям китайского общества. На основании этого документа в Китае были введены два типа учёных степеней: академическая (научно-исследовательская) и прикладная (профессиональная). Годом позднее Государственной комиссией по образованию стало поощряться тесное сотрудничество университетов и предприятий.

¹¹ Например, существенно возросли базовые требования к уровню образования физиотерапевтов: если в 1960-х годах для устройства на должность физиотерапевта требовалось наличие степени бакалавра, то в конце 1990-х – начале 2000-х для этого стала необходима степень магистра, а в настоящее время предпочтение отдается обладателям профессиональной докторской степени [187].

В настоящее время в Китае особое внимание уделяется подготовке инженерно-технических кадров высшей квалификации – более трети выпускников аспирантуры обучаются по специальностям инженерных наук (в 2019 г. – 37,4%). Отмечается, что появление прикладных программ подготовки аспирантов совместно вузами и предприятиями в большей мере соответствует актуальной отраслевой структуре и уровню экономического развития Китая [39].

В скандинавских странах получила широкое распространение модель индустриальной аспирантуры, основанная на сотрудничестве университетов и промышленности. Успешное осуществление такого сотрудничества представляет интерес не только для академических кругов и промышленности, но и для правительств, понимающих его решающее значение для будущего экономического и социального процветания [203].

Развитие практико-ориентированных программ в современном мире в значительной степени обусловлено и активностью самих университетов [202]. Наряду с финансовой заинтересованностью стимулом для университетов становится активизация сотрудничества с промышленностью. Участники программ практико-ориентированной аспирантуры, в отличие от «академических» аспирантов, являются исполнителями проектов, реализуемых в интересах индустриальных партнеров. Это укрепляет межотраслевые связи, открывает доступ к исследовательской повестке компаний, способствует активизации экспертной и консультационной деятельности сотрудников университетов и, тем самым, содействует интеграции академического и профессионального сообществ [211].

Таким образом, зарубежная аспирантура трансформируется вместе с происходящими экономическими и социальными изменениями, возникают практико-ориентированные модели аспирантского образования, где повышенное внимание уделяется формированию навыков, востребованных не только в академической среде, но и за ее пределами. Наибольшее распространение за рубежом получили профессиональная и индустриальная докторантура [11; 12].

В настоящее время отсутствуют единые представления о требованиях, предъявляемых к диссертационным работам на соискание профессиональных

докторских степеней. Отсутствует единообразие в формах подготовки и аттестации аспирантов, обучающихся по профессиональным программам. Не существует и общего подхода к определению профессиональной аспирантуры и профессиональной докторской степени. Приведем примеры некоторых определений.

Совет деканов и директоров аспирантур Австралии характеризует профессиональную аспирантуру как *«программу исследований и углубленного обучения, которая позволяет кандидату внести существенный вклад в знания и практику профессиональной сферы»* [187].

Совет по постдипломному образованию Великобритании дает следующее определение: *«программа углубленного обучения и исследований, полностью соответствующая академическим требованиям для присуждения докторской степени и предназначенная для удовлетворения потребностей профессиональных групп, не связанных с университетом, и развивающая навыки работы в профессиональной среде»* [207]. Отмечается, что в отличие от академической степени PhD в названии профессиональной степени часто указывается профессия [180].

Европейская ассоциация университетов под профессиональной аспирантурой понимает программы, в которых основное внимание уделяется *«рефлексивному встраиванию исследований в профессиональную практику»*. При этом сохраняются характерные для PhD-программ требования и стандарты в отношении качества образования и уровня исследований [211].

Можно выделить два различных подхода к дизайну практико-ориентированных аспирантских программ. Первый подход связан с изменением содержания университетских PhD-программ путем внесения согласованных с индустриальными партнерами практико-ориентированных тематик диссертационных проектов аспирантов, *«... которые считают себя скорее работающими профессионалами, нежели студентами»* [181] (по итогам освоения программы выпускникам присуждается степень PhD).

Второй подход – это создание программ, нацеленных на присуждение профессиональных докторских степеней, которые, как правило, имеют наименования, относящиеся к конкретной профессиональной области (например, EdD – доктор образования, DBA – доктор бизнес-администрирования, EngD – доктор инженерии) [190, 197]. Отметим, что в рамках этого подхода некоторые университеты предлагают и общие программы подготовки к профессиональной степени DProf [167; 206]. Такие программы не имеют жесткой отраслевой привязки, они рассчитаны на широкий круг специалистов из различных секторов экономики и позволяют планировать подготовку с учетом профессиональных интересов обучающихся и потребностей тех организаций, в которых они работают (фокус программы определяется в зависимости от сферы деятельности, места работы и области интересов аспиранта) [171]. Программа DProf – это «программа для конкретного рабочего места, специально предназначенная для решения сложных профессиональных, организационных и социальных вопросов» [173].

Кроме представленной выше классификации практико-ориентированные программы можно дифференцировать по содержательным основаниям [211]: профессиональной области; соотношению образовательного и исследовательского компонентов (программы с преобладанием обучения и программы, сфокусированные на исследовании и подготовке объемного диссертационного проекта); по форме представления итоговых работ (диссертация, портфолио, исследовательский проект и др.).

1.3.3. Особенности практико-ориентированных программ

Несмотря на многообразие типов практико-ориентированных аспирантских программ можно выделить их наиболее общие концептуальные отличия от «классических» PhD-программ [11; 12].

«Вектор профессиональных планов и карьерных траекторий обучающихся». В отличие от PhD-программ, которые ориентированы на тех, кто планирует продолжать академическую карьеру, целевой аудиторией практико-

ориентированных программ являются достаточно опытные специалисты-практики, желающие расширить свои профессиональные знания и навыки [167].

«Входные» требования, предъявляемые к кандидатам. Основным является отличие в требованиях к наличию опыта работы. Например, кандидат на получение профессиональной степени должен документально подтвердить наличие значительного опыта профессиональной деятельности (зачастую не менее 3-5 лет) [182]. Отсюда вытекают и различия в возрастных характеристиках обучающихся: как правило, аспиранты практико-ориентированных программ старше обучающихся на классических PhD-программах [181].

Формат обучения. В отличие от академических PhD-программ типичным является обучение в режиме неполного рабочего дня. Предполагается, что основное время аспиранты проводят на рабочем месте, занимаясь исследовательскими проектами, которые концептуально интегрированы с их профессиональными задачами и включены в планы профессиональной деятельности [193].

Сроки подготовки. Как известно, для PhD-программ не характерны формальные ограничения по срокам подготовки диссертации, и при наличии источников финансирования обучение может продолжаться достаточно длительное время [170]. Профессиональные программы имеют регламентированную продолжительность обучения, которая обычно варьируется в интервале от трех до шести лет [167].

Целевые компетенции. Ключевым отличием является установка на профессиональное развитие, формирование методологических, аналитических и исследовательских компетенций в определенной профессиональной области, а также фокусировка на развитии необходимых для профессионального роста «мягких» навыков. Например, при обучении по программам DProf аспиранты ориентированы на развитие универсальных компетенций [171], например, таких как:

- способность синтезировать идеи и находить оптимальные решения в диалоге со всеми заинтересованными сторонами;

– способность работать в условиях, требующих высокого уровня личной ответственности.

Структура и содержание программ. Высокая степень индивидуализации, возможность «тонкой настройки» содержания программы с учетом запросов работодателей и образовательных потребностей аспирантов, консультационная поддержка со стороны университетских профессоров и со-руководство диссертационным проектом со стороны предприятия-партнера.

Исследовательский проект. Подготовка оригинальной исследовательской работы рассматривается в качестве важнейшего результата обучения. В отличие от PhD-программ выбор темы исследования определяется прикладными задачами, актуальными для предприятий реального сектора экономики, а не логикой развития конкретной научной дисциплины, поэтому результаты диссертационной работы оцениваются, в том числе, по вкладу в решение практических задач [182].

Оценка результатов обучения. При проведении итоговой аттестации выпускников применяются разнообразные формы представления полученных исследовательских результатов [167; 194]:

- текст диссертации,
- письменные отчеты по результатам нескольких исследовательских проектов,
- информационный ресурс, компьютерная программа или иные практические результаты, сопровождаемые кратким описанием в форме реферата (резюме),
- портфолио из опубликованных статей или иных результатов интеллектуальной деятельности аспиранта (считается удобным и лаконичным способом представления полученных результатов профессиональному сообществу) [193]).

Модели управления аспирантурой. Анализ литературных данных позволил выявить ряд отличий в управлении практико-ориентированными программами аспирантуры по сравнению с традиционными PhD-программами. Во-первых, это

усиление роли внешних по отношению к университету стейкхолдеров – представителей работодателей и профессиональных сообществ – в проектировании программы, контроле исследовательского и образовательного процессов, итоговой аттестации выпускников. Во-вторых, широта профессиональных проблематик и междисциплинарный характер решаемых задач требуют привлечения к реализации программ внешних для университета экспертов, консультантов и преподавателей. Очевидно, что необходимость координации взаимодействий университета с предприятиями-партнерами может несколько усложнять управление программой.

Подводя краткие итоги сравнительного анализа, отметим, что практико-ориентированные программы находятся в стадии активного развития. Их отличительной особенностью являются:

- вовлеченность обучающихся в прикладные исследовательские проекты, представляющие интерес для реального сектора экономики;
- индивидуальный подход к проектированию программ, учитывающий личностные и профессиональные интересы обучающихся и запросы работодателей;
- совмещение традиционных академических требований к диссертационным работам и инновационных форм итоговой аттестации выпускников.

Многообразие используемых организационных решений расширяет возможности выбора программ и степеней в соответствии с профессиональными интересами и карьерными траекториями аспирантов [11; 12].

Особенности программ индустриальной аспирантуры. Исследователи отмечают, что в эпоху непрерывного образования происходят не только переходы от образования к трудоустройству, но и наоборот, от трудоустройства к аспирантскому образованию [203]. Воплощением этого тезиса является распространенная в ведущих зарубежных университетах модель индустриальной аспирантуры [155; 214]. Ключевыми особенностями индустриальной аспирантуры,

отличающими ее от других практико-ориентированных вариантов подготовки исследователей для неакадемического рынка труда, являются:

- ориентация образовательных программ на наукоемкий сектор экономики;
- подготовка аспирантов по техническим и естественнонаучным специальностям;
- участие в разработке и реализации аспирантских программ индустриальных партнеров;
- формирование тем диссертационных работ на основе производственно-исследовательских задач предприятий;
- проведение исследований на предприятии;
- обеспечение двойного научного руководства работой аспиранта - со стороны университета и со стороны предприятия.

Научные руководители помогают адаптировать темы и содержание диссертаций, чтобы они соответствовали требованиям программы PhD. В результате диссертация, написанная в рамках программы индустриальной аспирантуры, должна отвечать как академическим, так и производственным критериям. Это обеспечивает высокое качество и потенциал разработки с точки зрения науки и производства [191].

На основе выделенных характеристик модели индустриальной аспирантуры сформулировано определение: «индустриальная аспирантура – это система адресной подготовки кадров высшей квалификации для наукоемких секторов экономики в рамках программ в области инженерии, техники и технологий, разрабатываемых и реализуемых университетами совместно с индустриальными партнерами, и направленных на интеграцию университетской науки с задачами индустриальных партнеров через выполнение практико-ориентированных диссертационных исследований, результаты которых имеют существенное значение для развития страны» [8].

Выводы по первой главе

1. Анализ состояния российской аспирантуры позволил выявить предпосылки, обуславливающие необходимость развития целевых программ подготовки кадров высшей квалификации для наукоемких секторов экономики:

- институциональная ориентация российской аспирантуры исключительно на академический сектор;
- диверсификация профессиональных траекторий выпускников, многие из которых намерены строить карьеру вне академической сферы;
- оторванность многих диссертационных исследований от производственных задач;
- потребность отечественной промышленности в высококвалифицированных специалистах с исследовательскими компетенциями для обеспечения технологического суверенитета и создания инновационной продукции.

2. Результаты историко-педагогического анализа опыта советской аспирантуры по подготовке научных кадров для производственной сферы позволяют утверждать, что его фундаментом являлся последовательно реализуемый практико-ориентированный подход. Проведенный анализ позволил выделить следующие механизмы реализации практико-ориентированного подхода в советской аспирантуре, которые, на наш взгляд, целесообразно использовать в современной российской аспирантуре:

- приоритетный отбор в аспирантуру кандидатов, имеющих практический опыт работы в промышленности;
- интеграция аспирантской подготовки и прикладных проектов индустрии;
- привлечение к работе с аспирантами высококвалифицированных специалистов-практиков;
- адресная поддержка государством и предприятиями работников, обучающихся в аспирантуре, за счет экономических и социальных льгот и гарантий.

3. Анализ современного мирового опыта подготовки кадров для неакадемического рынка труда показал, что за рубежом существуют различные модели практико-ориентированных аспирантских программ, появление и развитие которых вызвано следующими факторами:

- массовизация образования и развитие принципов обучения в течение всей жизни (lifelong learning);
- возрастающая роль науки и исследований для технологического развития;
- критика PhD-программ за чрезмерно академический характер решаемых задач;
- неполное соответствие навыков выпускников ожиданиям неакадемического рынка труда;
- расширение сфер трудоустройства выпускников аспирантуры.

4. Исследование показало, что зарубежный опыт подготовки кадров высшей квалификации также основан на практико-ориентированном подходе, который реализуется посредством тесной интеграции образовательного процесса с реальными задачами производства. В ведущих зарубежных университетах широко распространены различные модели практико-ориентированной аспирантуры, среди которых особый интерес вызывает модель индустриальной аспирантуры. Анализ научной литературы позволил выделить ключевые характеристики индустриальной аспирантуры, отличающие ее от других практико-ориентированных вариантов подготовки исследователей для неакадемического рынка труда, и сформулировать следующее определение: индустриальная аспирантура – это система адресной подготовки кадров высшей квалификации для наукоемких секторов экономики в рамках программ в области инженерии, техники и технологий, разрабатываемых и реализуемых университетами совместно с индустриальными партнерами, и направленных на интеграцию университетской науки с задачами индустриальных партнеров через выполнение практико-ориентированных диссертационных исследований, результаты которых имеют существенное значение для развития страны.

5. Рассмотренные психолого-педагогические теории и научные труды, раскрывающие сущность практико-ориентированного подхода, позволяют обосновать целесообразность его применения на уровне аспирантского образования. Эффективность и потенциал данного подхода находят свое подтверждение в результатах историко-педагогического и сопоставительного анализа советской аспирантуры и современных зарубежных моделей.

Таким образом всесторонний анализ проблемы исследования позволил диагностировать несовершенство российской аспирантуры, одним из проявлений которого является несоответствие образовательных программ потребностям наукоемкого сектора экономики. В качестве методологической основы подготовки специалистов высшей квалификации для наукоемких производств предложен практико-ориентированный подход, теоретически обоснованный и подтвержденный успешным советским и современным зарубежным опытом. Его реализация предполагается через сетевое взаимодействие научно-образовательных организаций с индустриальными партнерами в рамках модели индустриальной аспирантуры.

Разработке концептуальных основ и модели индустриальной аспирантуры в российской системе подготовки кадров высшей квалификации, ее практической реализации посвящена следующая глава диссертации.

ГЛАВА 2. ИНДУСТРИАЛЬНАЯ АСПИРАНТУРА В РОССИИ: ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ

Разработана оригинальная методика мониторинга образовательных и профессиональных траекторий выпускников аспирантур, основанная на контент-анализе документов, находящихся в открытом доступе. На ее основе на большом массиве данных впервые проведен анализ существующей педагогической практики подготовки аспирантов в области инженерии, техники и технологий и выявлены интеграционные процессы в сфере науки, высшего образования и индустрии. Получены количественные оценки распространенности в России признаков индустриальной аспирантуры, выделены основания для разработки ее концепции и модели. Определены принципы построения и функционирования индустриальной аспирантуры. Разработаны концептуальные основы и модель индустриальной аспирантуры, в которой отражены заинтересованные институты и их роль в реализации программ, описан комплекс мероприятий по взаимодействию университета и предприятия-партнера, функции ключевых субъектов образовательного процесса, содержание и организационно-педагогические условия аспирантской подготовки. Совместно с индустриальным партнером разработана и реализуется образовательная программа «Математическое обеспечение программных продуктов индустриального назначения» по научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Предложены и согласованы с экспертами критерии и индикаторы оценки эффективности индустриальной аспирантуры.

2.1. Распространенность признаков индустриальной аспирантуры в России: исследование образовательных и профессиональных траекторий аспирантов в технических науках

Исходя из определения индустриальной аспирантуры, сформулированного в первой главе диссертации, мы предполагаем, что в латентной форме такая аспирантура в России уже существует, хотя и не подкреплена нормативным регулированием и надлежащим организационно-педагогическим сопровождением. Более того, в работе [19] отмечается, что некоторые признаки индустриальной аспирантуры (согласование тем диссертаций с работодателями, привлечение индустриальных партнеров в качестве консультантов при подготовке диссертаций) прослеживаются в некоторых университетах при организации диссертационных исследований аспирантов, трудоустроенных на предприятиях инновационного бизнеса.

Для продуктивного развития дискурса об индустриальной аспирантуре и принятия адекватных управленческих решений по этому вопросу наряду с теоретическими предпосылками и экспертными оценками [19; 115; 117; 135] следует опираться на результаты эмпирических исследований, которые бы позволили количественно подтвердить востребованность в России программ индустриальной аспирантуры.

С целью устранения дефицита эмпирических данных о профессиональных траекториях выпускников российских аспирантур мы провели количественную оценку масштабов распространенности неакадемических карьер и практико-ориентированных диссертационных работ среди аспирантов, специализирующихся в технических науках [16]. Выбор этой отрасли науки обусловлен тем, что в России она лидирует по числу исследователей (удельный вес 60,3%) и количеству ежегодно присуждаемых ученых степеней. На протяжении последних лет доля диссертаций по специальностям технических наук в общем числе защищенных в России кандидатских диссертаций устойчиво поддерживается на уровне 21-22% [46; 47; 48].

На большом массиве данных о выпускниках, защитивших диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук в 2019 году, мы впервые оценили: 1) удельный вес аспирантов, которые совмещали подготовку диссертации с работой в организациях неакадемического сектора; их распределение по сферам трудовой занятости; 2) удельный вес выпускников-практиков, тематика диссертаций которых связана с местом трудоустройства и профессиональной деятельностью; их распределение по дисциплинарным направлениям; 3) различия в демографических характеристиках и публикационной активности между диссертантами, трудоустроенными в организациях наукоемкого бизнеса и в университетах.

Решение поставленных задач потребовало разработки оригинальной методики к сбору, обработке и анализу информации об образовательных и профессиональных траекториях выпускников аспирантуры.

2.1.1. Методика исследования

Исследование [16] основано на анализе нереактивных данных о соискателях ученых степеней, защитивших кандидатские диссертации по техническим наукам в 2019 году (N=1663). Поиск исходных данных осуществлялся на портале Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России (информационный модуль «Объявления о защитах»¹², далее - портал ВАК) и на сайтах организаций, в которых проходили защиты. Переходы на эти сайты осуществлялись по прямым ссылкам, содержащимся в объявлениях о защитах.

В нашем исследовании рассматривались защиты диссертаций по правилам, установленным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (так называемая «модель ВАК»). В Положении, регламентирующем функционирование диссертационных советов, действующих по модели ВАК [107], определен перечень документов, которые должны быть представлены в открытом доступе на портале ВАК и на сайтах организаций, где проходили защиты. К числу таких документов относятся заключение диссертационного совета и автореферат диссертации. Эти документы стали основными источниками информации при формировании нашей базы данных.

В Положении о диссертационных советах установлена унифицированная форма заключения диссертационного совета, предусматривающая наличие данных о высшем образовании диссертанта, обучении в аспирантуре, месте работы, дате защиты кандидатской диссертации. Библиографические данные о научных работах, в которых опубликованы результаты диссертационного исследования, мы брали из авторефератов диссертаций. Кроме того, анализировались и другие документы аттестационных дел: заключения организаций, в которых подготовлены диссертации, отзывы научных руководителей диссертантов, акты о практическом применении (внедрении) результатов диссертационных работ. В результате систематизации данных, хранящихся в различных текстовых документах,

¹² Портал Высшей аттестационной комиссии России, <https://vak.minobrnauki.gov.ru/main>

сопровождающих защиты диссертаций, была получена следующая информация о диссертантах:

- год рождения,
- год получения высшего образования,
- сроки и форма обучения в аспирантуре,
- место работы и занимаемая на момент защиты диссертации должность,
- научная специальность,
- название диссертации,
- количество научных публикаций, учитываемых при защите,
- дата первой публикации,
- данные о внедрении результатов диссертационного исследования.

Для классификации мест трудоустройства проведен анализ информации о названиях организаций, структурных подразделениях, в которых работают диссертанты, занимаемых ими должностях, организационно-правовых формах и формах собственности организаций. В тех случаях, когда для корректной классификации требовалось уточнить вид деятельности организации, пользовались открытыми источниками в сети Интернет (прежде всего информацией, представленной на сайте организации). На основе сравнительно-сопоставительного анализа научной специальности и темы диссертации соискателя с данными о его трудовой занятости мы делали заключение о наличии или отсутствии связи диссертационного исследования с профессиональной деятельностью.

Поиск и извлечение информации о диссертантах из документов аттестационных дел и других источников, осуществлялись в ручном режиме. Итоговая база данных создана в табличной форме Microsoft Excel и содержит 1663 записи. Для проведения детального анализа нами отобраны лишь те соискатели ученых степеней, в диссертационных делах которых были найдены сведения об обучении в аспирантуре и месте трудовой занятости при подготовке диссертации. В результате размер выборки сократился до 715 выпускников аспирантуры, которым в 2019 году присуждена ученая степень кандидата технических наук.

Основные характеристики этой выборки приведены в таблице 1. Отметим, что итоговая выборка удовлетворительно репрезентирует текущее состояние российской аспирантуры в технических науках, поскольку 74% диссертантов завершили обучение в аспирантуре в период с 2016 по 2019 гг.

Таблица 1

Характеристики выборки выпускников аспирантуры, защитивших диссертации по техническим наукам в 2019 г., % (N=715)

Пол	
<i>мужчины</i>	74
<i>женщины</i>	26
Возраст (на дату защиты диссертации), лет	
<i>до 29 включительно</i>	48
<i>30 – 39</i>	41
<i>40 – 49</i>	8
<i>≥ 50</i>	3
Форма обучения в аспирантуре	
<i>очная</i>	82
<i>заочная</i>	18
Годы выпуска из аспирантуры	
<i>2018-2019</i>	52
<i>2016-2017</i>	22
<i>2010 -2015</i>	21
<i>ранее 2010</i>	5
Дисциплинарные группы	
<i>Электроника, приборостроение, радиотехника, системы связи</i>	15,5
<i>Информационные технологии, вычислительная техника, автоматизированные системы управления</i>	14
<i>Техника и технологии строительства, транспортные системы</i>	13
<i>Электро- и теплоэнергетика, металлургия</i>	10,5
<i>Машиностроение</i>	8,8
<i>Техника и технологии в пищевой и легкой промышленности</i>	8,3

<i>Химические и биологические технологии</i>	7,6
<i>Прикладная физика, механика</i>	6,7
<i>Недропользование и горные науки</i>	5,6
<i>Сельскохозяйственные техника и технологии</i>	4,9
<i>Авиационная и ракетно-космическая техника, кораблестроение</i>	3,6
<i>Безопасность и охрана труда</i>	1,5

Для изучения дисциплинарных особенностей в подготовке диссертационных работ и взаимосвязи научных специальностей диссертантов с профилем деятельности организаций, в которых они работают, выборка была условно разделена на 12 дисциплинарных групп. Из таблицы 1, в которой приведено распределение диссертантов по этим группам, следует, что $\approx 43\%$ из них обучались по специальностям следующих групп: 1) «электроника, приборостроение, радиотехника, системы связи», 2) «информационные технологии, вычислительная техника, автоматизированные системы управления», 3) «техника и технологии строительства, транспортные системы» [16].

2.1.2. Аспиранты инженерных специальностей вне академического рынка труда: ландшафт трудовой занятости

В результате классификации мест трудоустройства мы выделили шесть сфер трудовой занятости, которые распределили между академическим и неакадемическим секторами так, как это показано в таблице 2. Видно, что академический сектор преобладает и представлен в основном вузами. Здесь работали более половины выпускников аспирантур, получивших в 2019 году ученую степень кандидата технических наук¹³. За пределами академического сектора готовили диссертации 38% аспирантов. Наиболее распространенными местами их трудовой занятости были организации наукоемкого бизнеса (66% от

¹³ Работающие в вузах аспиранты наряду с исследовательскими и преподавательскими позициями занимали должности административно-управленческого и учебно-вспомогательного персонала.

общего числа диссертантов, занятых за пределами академии)¹⁴. В значительно меньшей степени представлены отраслевые исследовательские институты и центры, имеющие ведомственную принадлежность (как правило, это федеральные государственные автономные или бюджетные научные учреждения и унитарные предприятия). Кроме того, около 7% выпускников аспирантуры совмещали работу над диссертацией с работой в органах государственной и муниципальной власти либо в коммерческих организациях, деятельность которых не связана с исследованиями и разработками [16; 144].

Таблица 2

Распределение выпускников аспирантур по сферам трудоустройства, (N=715)

Сферы трудовой занятости	Доля выпускников, %
Академический сектор	62%
<i>Вузы</i>	<i>55%</i>
<i>Институты РАН</i>	<i>7%</i>
Неакадемический сектор	38%
<i>Организации наукоемкого бизнеса</i>	<i>25%</i>
<i>Отраслевые государственные исследовательские институты и учреждения</i>	<i>6%</i>
<i>Органы государственной и муниципальной власти, иные некоммерческие организации</i>	<i>4%</i>
<i>Прочие коммерческие организации частного сектора</i>	<i>3%</i>

Учитывая дифференциацию исследованной выборки по годам выпуска из аспирантуры (см. таблица 1), мы попытались выяснить существуют ли отличия в сферах трудовой занятости современных выпускников аспирантуры от тех, кто

¹⁴ К организациям наукоемкого бизнеса мы отнесли научно-исследовательские, научно-производственные, конструкторско-технологические предприятия, центры и другие коммерческие организации, занимающиеся научно-исследовательской деятельностью, инженерными и технологическими разработками. Среди них преобладали акционерные общества, часть которых входили в состав крупных государственных корпораций (например, Ростехнологии, Росатом). Далее по тексту при упоминании организаций наукоемкого бизнеса мы будем использовать также и относительно синонимичный термин «организации инновационной сферы».

завершил обучение в более ранние годы. В результате сравнения распределений по сферам занятости выпускников 2019 года (их доля в выборке составляла 20,6%) и всей выборки в целом статистически значимых отличий выявить не удалось. Таким образом, представленные в таблице 2 данные характеризуют достаточно устойчивое на протяжении последних лет распределение выпускников по сферам трудовой деятельности.

Как проявляется дисциплинарная специфика в трудоустройстве диссертантов? Прежде всего отметим, что лидирующее положение вузов в рейтинге сфер трудовой занятости выявлено во всех дисциплинарных группах. Доля диссертантов, работающих в вузах, варьировалась от 39% («авиационная и ракетно-космическая техника, кораблестроение») до 67% («информационные технологии, вычислительная техника, автоматизированные системы управления»). Второе место по числу диссертантов занимают организации наукоемкого бизнеса. В итоге суммарная доля диссертантов, работающих в вузах и в организациях инновационной сферы, составила 80% (N=576). Аспиранты, работающие в институтах РАН, как правило, занимаются информационными технологиями, химическими и биотехнологиями, прикладной физикой, металлургией, электро- и теплоэнергетикой. Отраслевые государственные исследовательские институты представлены аспирантами всех технических специальностей, но доминирующим был вклад учреждений в области авиационной и ракетно-космической техники, а также электроники, приборостроения, радиотехники и систем связи: на долю этих двух групп специальностей приходится около половины диссертаций, защищенных сотрудниками отраслевых учреждений. В прочих коммерческих организациях, не относящихся к инновационной сфере, а также в органах государственной и муниципальной власти работали диссертанты, специализирующиеся в информационных технологиях, транспортных системах, технологиях строительства, пищевой и легкой промышленности, вопросах безопасности и охраны труда.

Поскольку большинство рассмотренных нами диссертаций подготовлены сотрудниками вузов и организаций инновационной сферы, особый интерес

представлял количественный анализ соотношений этих сфер трудовой занятости в различных дисциплинарных областях. На рисунке 4 для выделенных групп специальностей в процентных долях приведены данные о количестве диссертантов, работавших в организациях наукоемкого бизнеса и вузах¹⁵. Рассмотрим некоторые дисциплинарные направления более подробно.



Рис. 4. Соотношение численности диссертантов, трудоустроенных в организациях наукоемкого бизнеса и в вузах, в различных дисциплинарных областях, (N=576)

Лидерами по процентной доле диссертантов из организаций наукоемкого бизнеса (более 40%) являются три тематические группы: «Недропользование и горные науки», «Электроника, приборостроение, радиотехника, системы связи», «Авиационная и ракетно-космическая техника, кораблестроение». Аспиранты первой группы, как правило, являлись сотрудниками организаций, связанных с

¹⁵ Суммарное число аспирантов, работавших над диссертациями в вузах и в организациях наукоемкого бизнеса, в каждой группе специальностей принималось за 100%.

разработкой месторождений полезных ископаемых, их добычей и переработкой. Эти организации аффилированы с крупными компаниями сырьевого сектора экономики «Роснефть», «Газпром», «Норникель». Аспиранты, защитившие диссертации в области авиационной, ракетно-космической техники и кораблестроения, трудоустроены на предприятиях, входящих в состав государственных корпораций «Роскосмос» и «Объединённая авиастроительная корпорация». Типы бизнес-структур, в которых работали аспиранты, занимающиеся исследованиями и разработками в области электроники, приборостроения, радиотехники и систем связи, более разнообразны: 64% из них - это крупные акционерные общества, созданные на базе производственных объединений, НИИ и конструкторских бюро, история которых восходит к советской эпохе (более 60% таких акционерных обществ входят в структуру госкорпораций «Роскосмос», «Ростех» и др.); 36% приходится на долю созданных в последние десятилетия инновационных предприятий, имеющих организационно-правовую форму обществ с ограниченной ответственностью.

К числу аутсайдеров в перечне дисциплинарных направлений, ранжированных по убыванию процентной доли диссертантов, работающих в сфере наукоемкого бизнеса (менее 20%), относится группа специальностей «Информационные технологии, вычислительная техника, автоматизированные системы управления». Об относительно низкой заинтересованности работников ИТ-компаний в аспирантском образовании и ученой степени свидетельствуют опросы выпускников аспирантур ряда российских университетов [14]. Результаты социологических исследований показывают, что особенностью этой профессиональной группы является ориентация значительной ее части на высокооплачиваемую работу и профессиональную карьеру в организациях инновационного бизнеса. Однако характерные для современных ИТ-компаний высокая интенсивность труда сотрудников, их предельное погружение в производственный процесс при реализации срочных бизнес-проектов часто оказываются несовместимыми с научной работой и подготовкой диссертации [198]. Кроме того, профессиональное развитие и карьерные продвижения в сфере ИТ-

технологий практически не зависят от научной продуктивности и наличия ученой степени. Поэтому молодые ученые из этой сферы, нацеленные на подготовку диссертации, в основном сосредоточены в академическом секторе.

Отметим, что собранные нами данные не дают оснований для доказательной трактовки существующих дисциплинарных различий как в отношении востребованности ученых степеней, так и в отношении условий для совмещения работы с подготовкой диссертаций в организациях инновационной сферы. Тем не менее анализ представленных в выборке типов предприятий позволяет высказать предположение о том, что степень кандидата технических наук прежде всего востребована в индустриальных компаниях, имеющих исторически сложившуюся исследовательскую культуру, функционально интегрированных с университетами и институтами РАН - носителями такой культуры (например, это характерно для предприятий, входящих в состав государственных корпораций). Неотъемлемым маркером такой культуры всегда была ученая степень.

Одним из индикаторов востребованности инженеров-исследователей с учеными степенями в индустрии является связь тематик их научных работ с профилем деятельности предприятий. Соответствие характера трудовой деятельности на предприятии исследовательским задачам, поставленным в диссертационной работе, - это важнейшее условие и предиктор успеха в подготовке и своевременной защите диссертации. Среди аспирантов, работающих в академической сфере, такое соответствие и максимальные шансы на получение ученой степени имеют те, кто занимает исследовательские позиции [22; 132]. Закрепление на преподавательских или административных должностях, в отличие от исследовательских, снижает интенсивность работы над диссертацией и шансы на своевременную защиту [160].

Опросы российских аспирантов различных направлений подготовки, трудоустроенных за пределами академической сферы, показывают, что у половины из них тема диссертации не связана с их служебными обязанностями на работе [22]. Такие аспиранты менее интегрированы в университетскую среду, что негативно отражается на мотивации к обучению и создает дополнительные барьеры на пути к

ученой степени. Вместе с тем для исследователей, защитивших диссертации по специальностям точных и естественных наук и развивающих профессиональную карьеру в индустрии, характерна тематическая связь профиля деятельности с научной специализацией в аспирантуре [126]. Учитывая сильную дифференциацию методологических подходов, применяемых в работе с аспирантами в различных областях науки, представлялось важным оценить долю диссертаций, тематически связанных с профессиональной деятельностью их авторов, в технических науках.

Основные результаты анализа приведены в таблице 3. Оказалось, что в среднем по выборке у 80% диссертантов, трудоустроенных за пределами академического сектора, темы диссертации были связаны с местом их трудоустройства, а для большинства диссертантов из организаций наукоемкого бизнеса эта доля превышала 90%.

Таблица 3

Доля выпускников аспирантуры, трудоустроенных в неакадемическом секторе, тематика диссертаций которых связана с местом трудоустройства и их профессиональной деятельностью

Дисциплинарная область	Доля выпускников, %
Авиационная и ракетно-космическая техника, кораблестроение	100
Безопасность и охрана труда	100
Недропользование и горные науки	100
Электро- и теплоэнергетика, металлургия	96
Электроника, приборостроение, радиотехника, системы связи	94
Техника и технологии строительства, транспортные системы	90
Прикладная физика, механика	86
Информационные технологии, вычислительная техника, автоматизированные системы управления	79
Машиностроение	76
Химические и биологические технологии	69
Техника и технологии в пищевой и легкой промышленности	48
Сельскохозяйственные техника и технологии	47

Дополнительные данные о характере взаимодействия университетов с предприятиями инновационного бизнеса мы получили из анализа авторефератов диссертаций, в которых указывается место выполнения диссертационной работы. Документально зафиксировано, что 18% выпускников, работающих в организациях

наукоемкого бизнеса, подготовили свои диссертации на базе предприятий¹⁶. Такие диссертации чаще появляются в дисциплинарных группах «электроника, приборостроение, радиотехника и системы связи», «техника и технологии строительства, транспортные системы» (до 25%). Отметим также, что 32% диссертантов представили в диссертационный совет материалы, официально подтверждающие внедрение результатов диссертационных исследований на предприятиях, в которых они работают [16; 144].

Полученные нами результаты согласуются с данными социологического опроса аспирантов и выпускников аспирантуры, проведенного НИУ ВШЭ в рамках проекта «Мониторинг экономики образования» (далее - Опрос) [82]. Мы установили, что 38% выпускников аспирантуры по техническим направлениям подготовки трудоустроены за пределами академического сектора. Согласно Опросу 41% аспирантов всех направлений подготовки, вовлеченных в трудовую деятельность, трудоустроены на неакадемическом рынке труда, при этом доля аспирантов, обучающихся по направлениям технических наук, основным местом работы которых являются неакадемические организации, составляет 44% (рисунок 5).

По нашим данным 18% выпускников аспирантур, успешно защитивших диссертации по техническим наукам, подготовили свои работы на базе предприятия. Согласно результатам Опроса 31,1% аспирантов¹⁷ согласились с утверждением, что диссертационное исследование или его часть проводится на базе организации-работодателя. Практически полностью совпали полученные нами результаты (32%) и данные Опроса (30,5%) о том, что результаты диссертационного исследования внедряются в деятельность предприятия-работодателя [74].

¹⁶ Почти в половине подобных случаев в авторефератах указывается два места выполнения диссертационной работы - предприятие и вуз.

¹⁷ Отметим, что здесь и далее представлены результаты Опроса аспирантов разных направлений подготовки, работающих в предпринимательском секторе.

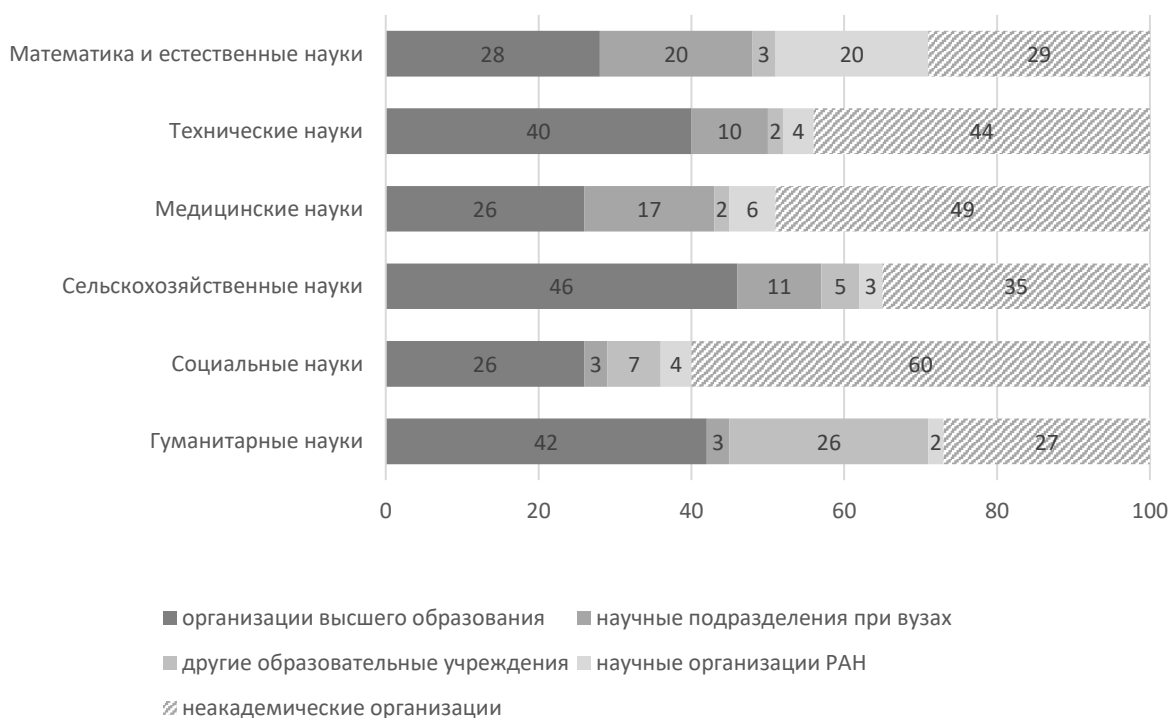


Рис. 5. Занятость аспирантов по типу организации по основному месту работы и областям наук, %¹⁸

В контексте нашей работы особый интерес представляет выявление ядра дисциплинарных направлений с высоким удельным весом диссертантов из сферы наукоемкого бизнеса, профессиональная деятельность которых связана с темой диссертации. Для отбора таких направлений мы воспользовались двумя критериями: 1) доля выпускников, трудоустроенных в организациях наукоёмкого бизнеса, превышает 25% от общего числа по данному направлению, 2) тематическая связь диссертации с деятельностью на предприятии зафиксирована более чем у 90% диссертантов данного направления. Дисциплинарные направления, удовлетворяющие этим критериям, являются наиболее перспективными для развития индустриальной аспирантуры:

- электроника, приборостроение, радиотехника, системы связи,
- техника и технологии строительства, транспортные системы,
- электро- и теплоэнергетика, металлургия,

¹⁸ Источник: Опыт совмещения учебы и работы аспирантами и его роль в карьерных траекториях выпускников аспирантуры : информационный бюллетень / В. И. Слепых, В. Н. Рудаков; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2023. – 36 с. – (Мониторинг экономики образования, ISSN 2782-5353 ; № 2 (44)).

- недропользование и горные науки,
- авиационная и ракетно-космическая техника, кораблестроение.

Отметим, что из 159 диссертаций, тематически связанных с профилем деятельности аспирантов в организациях инновационной сферы, на долю выделенных дисциплинарных направлений приходится 99 (62%). Полученные данные свидетельствуют о высоком исследовательском потенциале организаций наукоемкого бизнеса, работающих в указанных дисциплинарных направлениях, их связи с академическим сектором, заинтересованности в повышении исследовательских компетенций своих сотрудников и наличии практического опыта подготовки кадров высшей квалификации в рамках модели индустриальной аспирантуры [16].

2.1.3. Аспиранты на предприятиях и в университетах: контингент, публикационная активность, сроки подготовки диссертации

В предыдущем разделе мы показали, что в российской системе подготовки научных кадров в области инженерии, техники и технологий проявляются два характерных признака индустриальной аспирантуры: 1) тематическая связь диссертаций с профессиональной деятельностью аспирантов за пределами академической сферы, 2) практики совместной подготовки диссертаций на базе вузов и организаций наукоемкого бизнеса. В ряде исследований зарубежных авторов [175] отмечаются и другие отличия индустриальной аспирантуры: обучение в режиме неполного рабочего дня, ориентация на достаточно опытных специалистов, намеренных расширить свои исследовательские компетенции. Кроме того, опросы российских исследователей, работающих в университетах и в промышленности, свидетельствуют об отличиях в их научной продуктивности [210]. Существуют ли подобные различия между российскими аспирантами инженерных специальностей, работающими на предприятиях и в университетах?

Аспиранты, работающие в организациях наукоемкого бизнеса, в отличие от коллег из академической сферы, чаще обучались в заочной аспирантуре. По-

видимому, это обусловлено тем, что основное время они проводили на рабочем месте, совмещая исследовательскую деятельность с выполнением текущих профессиональных задач и проектов. Если в целом по выборке в заочной аспирантуре обучались 18% диссертантов, то среди представителей академического сектора их было лишь 10%, а среди сотрудников неакадемических организаций 30% ($\chi^2=33,27$ при $p < 0,001$)¹⁹.

Мировой опыт реализации программ практико-ориентированной аспирантуры показывает, что целевой аудиторией таких программ являются специалисты, имеющие опыт практической работы. Например, входные требования, предъявляемые к кандидатам, часто предусматривают документальное подтверждение профессиональной деятельности в течение трех - пяти лет [182]. Поэтому участники таких аспирантских программ, как правило, старше, чем аспиранты академических программ [181; 182]. Мы сравнили эти группы выпускников по двум параметрам: 1) наличию временного лага между окончанием магистратуры (специалитета) и поступлением в аспирантуру (это косвенно отражает наличие стажа профессиональной деятельности); 2) возрасту при поступлении в аспирантуру. Оказалось, что аспиранты, работающие в вузах и институтах РАН, как правило, поступали в аспирантуру сразу после получения высшего образования. Лишь 28% из них приходили в аспирантуру спустя несколько лет после завершения обучения на предыдущем уровне образования. Среди тех, кто работал в неакадемическом секторе, таких было значительно больше: перерыв в образовательном треке перед поступлением в аспирантуру имели 43% аспирантов ($\chi^2 = 14,16$ при $p < 0,001$)²⁰. Значимые различия между диссертантами академических

¹⁹ Согласно Положению о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (постановление Правительства РФ от 30.11.2021 № 2122) с 2022 года прием аспирантов на заочную форму обучения в большинстве организаций отменен. Заочная аспирантура сохраняется лишь при подготовке кадров высшей квалификации в интересах обороны, безопасности государства, обеспечения законности и правопорядка в организациях государственных органов. В какой степени это отразится на подготовке диссертаций аспирантами, работающими в организациях реального сектора экономики, сейчас предсказать трудно. Определенные надежды на благоприятное решение этой проблемы дают предоставленные организациям свободы в определении структуры и содержания программ аспирантуры и в организации сетевых аспирантских программ совместно с предприятиями-партнерами.

²⁰ При сравнении диссертантов, трудоустроенных в организациях наукоемкого бизнеса и в университетах, получен близкий результат: 41% против 26% соответственно ($\chi^2 = 8,05$ при $p < 0,01$).

организаций и теми, кто работал за пределами академической сферы, обнаружены и в отношении их возраста: «академики», как правило, моложе, «практиков». В качестве примера, иллюстрирующего этот факт, отметим, что лишь 4% сотрудников вузов и институтов РАН при поступлении в аспирантуру были старше тридцати лет, в то время как среди занятых в реальном секторе экономики таких оказалось 17% ($\chi^2 = 27,78$ при $p < 0,001$). Таким образом, выявленные особенности свидетельствуют о сходстве контингента российских аспирантов, совмещающих обучение с работой в организациях реального сектора экономики, с контингентом программ практико-ориентированной аспирантуры в зарубежных университетах [16].

На рисунке 6 приведены распределения диссертантов по числу публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертационной работы²¹. Установлено, что аспиранты, работающие в организациях наукоемкого бизнеса, демонстрируют менее интенсивную публикационную активность, чем аспиранты из академического сектора (значения показателей распределений: среднее арифметическое – 6,4 и 7,6, медиана – 6 и 7, мода – 4 и 5 публикаций для предприятий и вузов соответственно).

Этот вывод подтвердился также с помощью измерений ряда дополнительных индикаторов: 1) аспиранты, занятые в инновационном секторе, чаще защищают диссертации с минимально допустимым числом публикаций; например, защиты по двум-трем публикациям выявлены у 18% из этой когорты диссертантов (против 10% среди диссертантов из академической сферы; $\chi^2 = 7,2$ при $p < 0,01$); 2) среди сотрудников академической сферы значительно больше высокопродуктивных авторов - например, более восьми публикаций имели 32% диссертантов, в то время как среди представителей инновационного бизнеса таких оказалось лишь 20% ($\chi^2 =$

²¹ В соответствии с Положением о присуждении ученых степеней (см Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней») к публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, отнесены научные статьи, опубликованные в журналах из так называемого «списка ВАК», в журналах, индексируемых в международных базах Web of Science, Scopus, Russian Science Citation Index, а также результаты интеллектуальной деятельности (РИД) - патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_152458/8af0961a8a1cae81e691dc69dc02108292933253/

8,220 при $p < 0,01$); 3) при защите диссертации 60% вузовских работников имели хотя бы один документ о регистрации результатов интеллектуальной деятельности (патенты на изобретения и др.), а среди выпускников, работающих в индустрии, их оказалось в полтора раза меньше (45%; $\chi^2 = 10,65$ при $p < 0,005$) [16].

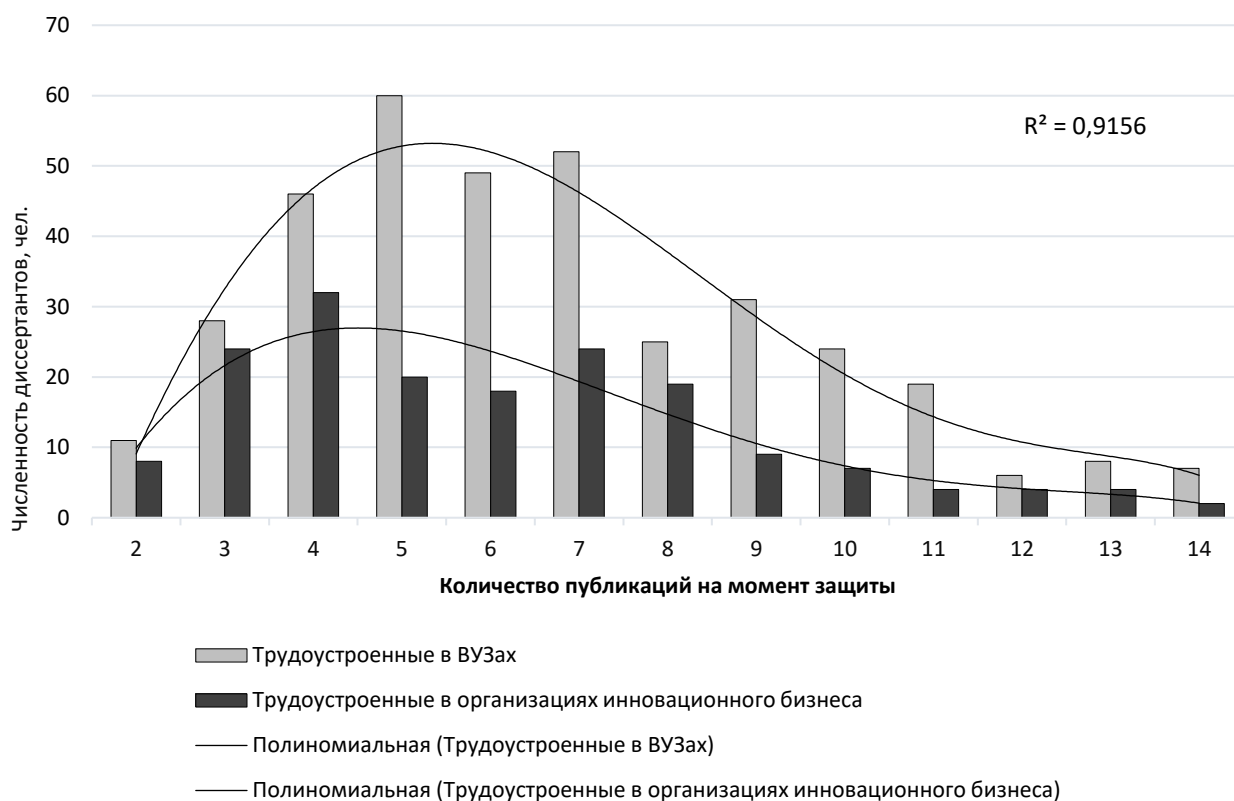


Рис. 6. Распределения диссертантов по количеству научных статей, патентов на изобретения и/или других результатов интеллектуальной деятельности, в которых отражены основные научные результаты диссертации²²

Полученный результат, на наш взгляд, является следствием существующих различий в рассматриваемых профессиональных сообществах – различий в целевых функциях, условиях профессиональной деятельности и ключевых факторах, определяющих карьерный успех исследователей, работающих в академической и неакадемической сферах [210]. В академических кругах публикации считаются одним из важнейших инструментов для позиционирования молодого ученого в научном сообществе, предиктором его будущих успехов [156;

²² Для удобства восприятия информации на рисунке 5 не показаны хвосты распределений с числом публикаций ≥ 15 (удельный вес таких диссертаций в каждой из выделенных групп не превышал 5%).

196; 200; 210]. Аспиранты, трудоустроенные в вузах и научных институтах, испытывают институциональное «публикационное давление», связанное с условиями финансирования научных проектов и характерной для современного академического сообщества «публикационной гонкой» [35]. Для аспирантов из промышленности первичным результатом является решенная прикладная задача, внедренная технология, созданный опытный образец. Для многих из них научные статьи имеют лишь инструментальную ценность как необходимое условие для защиты диссертации. Кроме того, аспиранты-практики из-за высокой занятости на рабочем месте чаще своих коллег из академической сферы испытывают дефицит времени при подготовке диссертации и поэтому ограничиваются меньшим числом публикаций.

С точки зрения карьерного продвижения на предприятиях инновационной сферы важную роль играет патентование изобретений, которое должно сигнализировать о заинтересованности их авторов в коммерциализации результатов исследований и разработок [158]. Почему же и в этом отношении академические аспиранты опережают коллег из индустрии?²³ Мы полагаем, как и в случае с научными статьями, что это является следствием так называемого закона Гудхарта²⁴: для академических организаций количество зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности (далее – РИД) часто является отчетным показателем при выделении грантов на научные проекты. Поэтому патенты на изобретения, полезные модели, программы ЭВМ и другие РИД во многих случаях регистрируются лишь ради отчетности, а не для получения приоритета в праве собственности и последующего коммерческого использования. Действительно, статистика выданных и действующих в России патентов показывает, что уже через два года после выдачи четверть патентов не

²³ Лидерами по числу зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности в нашей выборке оказались диссертанты, специализирующиеся в сфере информационных технологий (на их долю приходилось 19% РИД); из них 78% – сотрудники вузов и лишь 12% – сотрудники организаций инновационного сектора.

²⁴ «Когда мера становится целью, она перестает быть хорошей мерой», потому что становится объектом манипулирования как прямого (фальсификация чисел), так и косвенного (работа исключительно для улучшения этой меры)».

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD_%D0%93%D1%83%D0%B4%D1%85%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0

поддерживаются правообладателями, и многие решения создаются «вне общего технологического замысла, направленного на создание конкретных продуктов» [3].

Итак, аспиранты из академической среды к моменту защиты опережают своих коллег из индустрии по числу научных публикаций. Отражается ли это на сроках подготовки диссертаций?

Данные государственной статистики свидетельствуют о том, что в последние годы резко снижался удельный вес аспирантов, завершающих обучение с защитой диссертации в нормативно установленные сроки. В силу ряда системных и институциональных факторов для современной российской аспирантуры характерны замедление темпов подготовки диссертаций и обусловленный этим перенос основного потока защит на постаспирантский период [18]. В результате большинство кандидатских диссертаций защищаются в течение двух-трех лет после окончания аспирантуры. Полученные в настоящей работе данные о защитах в технических науках полностью подтверждают этот вывод: усредненный по выборке временной интервал между выпуском из аспирантуры и защитой диссертации составлял 2,8 года. Интересно, что в целом по выборке статистически значимых отличий в сроках подготовки диссертаций аспирантами, трудоустроенными в академическом секторе и в организациях наукоемкого бизнеса нами не обнаружено. По-видимому, это обусловлено балансом двух ключевых факторов, лимитирующих процесс подготовки диссертаций: 1) более высокой публикационной активностью аспирантов, работающих в университетах и институтах РАН, 2) более высокой загруженностью аспирантов, работающих в организациях инновационного сектора, производственными проектами и задачами, не имеющими прямого отношения к исследованиям и подготовке диссертации [126; 160; 210].

Подводя итоги, отметим, что согласно нашим исследованиям более трети выпускников российских аспирантур, получивших ученую степень кандидата технических наук, совмещали процесс подготовки диссертации с работой в организациях, не относящихся к академическому сектору. Для таких аспирантов характерна тематическая связь диссертаций с профессиональной деятельностью,

проведение исследований на рабочем месте, внедрение результатов диссертационных исследований в производственную деятельность компании-работодателя. Полученные данные свидетельствуют о том, что при подготовке аспирантов в области инженерии, техники и технологий распространены ключевые признаки индустриальной аспирантуры, что эмпирически подтверждает ее востребованность. В настоящее время подготовка таких специалистов носит разрозненный характер. В параграфах 2.2 и 2.4 нами спроектирована институциональная рамка – концепция и модель индустриальной аспирантуры, которая организует этот процесс, делает его целенаправленным и системно согласует академические стандарты университетов и производственные задачи предприятий.

Кроме того, мы выделили ряд дисциплинарных направлений с достаточно высоким потенциалом для развития программ индустриальной аспирантуры: речь идет о направлениях с максимальной концентрацией аспирантов в организациях наукоемкого бизнеса и привязкой тематик диссертационных работ к профилю деятельности этих организаций.

Отметим, что в проведенном исследовании получен ряд результатов, которые целесообразно учитывать при создании и проектировании таких программ:

во-первых, аспиранты, работающие в организациях наукоемкого бизнеса, чаще обучались в заочной аспирантуре; они старше своих коллег и среди них больше тех, кто перед поступлением в аспирантуру имел стаж профессиональной деятельности;

во-вторых, публикационная и патентная активность сотрудников организаций инновационной сферы в среднем ниже, чем у их коллег из академического сектора, и при защите диссертации они чаще ограничиваются выполнением установленного «публикационного минимума».

Эти характеристики послужили основанием для разработки концепции, модели индустриальной аспирантуры, организационно-педагогических условий реализации ее программ.

2.2. Концепция индустриальной аспирантуры

В условиях социально-экономических преобразований, при появлении новых приоритетов и целей образования требуется разработка концепций, позволяющих осуществить эффективную модернизацию образовательной системы на конкретном уровне образования.

В литературе встречаются разные трактовки понятия «концепция» (от лат. «conceptio» - соединение, совокупность). А.М. и Д.А. Новиковы отмечают, что термин «концепция» используется в двух смыслах. В первом – «концепция» рассматривается как ведущая идея, основная мысль чего-либо (короткая емкая формулировка). Во втором – «концепция» выступает как синоним теории²⁵ и разворачивается в совокупности концептуальных положений, принципов, факторов, условий, моделей, механизмов [79, с. 188].

Е.В. Яковлев, Н.О. Яковлева констатируют, что при использовании термина «концепция» как системы научных знаний и формы представления результатов исследования, она должна представлять собой «теоретическую конструкцию и потому должна иметь четко выраженную логическую структуру». Авторы выделили следующие компоненты педагогической концепции: общие положения; понятийно-категориальный аппарат; теоретико-методологические основания; ядро; содержательно-смысловое наполнение; педагогические условия эффективного функционирования и развития исследуемого феномена; верификация [152].

По Л.А. Бордонской концепция представляет собой «систему взглядов на образование, дает определенный способ рассмотрения образования и определяет деятельность по достижению целей образования» [26, с. 164]. Автор выделила три блока в структуре концепции: основание (обоснование концепции), теоретический блок (теоретические основы и модели), прикладной блок (практические приложения и варианты реализации).

²⁵ Отметим, что авторы разделяют понятия «теория той или иной науки» и «научная теория». Здесь речь идет о концепции как синониме конкретной научной теории.

В работе Н.С. Пурышевой, Р.В. Гуриной [110] выделены концепции первого, второго и третьего рода. Обратим внимание на концепции третьего рода – они понимаются «как источник зарождения практики, содержат обобщенное видение того, к чему необходимо стремиться (как должно быть)». Авторы констатируют, что концепции третьего уровня «наиболее значимы в контексте современного образования».

Н.С. Пурышева и Р.В. Гурина в работе [110] провели глубокий анализ различных педагогических концепций, относящихся к определенной предметной области обучения, развитию, модернизации, построению системы образования и др. Несмотря на разное композиционное построение представленных в научной литературе концепций, авторам удалось выделить их общие черты. На основе результатов анализа исследователи предложили структуру образовательной концепции, выделив следующие блоки: проблемный (целеполагающий), базисный (основание концепции – все то, на основе чего строится концепция), содержательный (тело концепции), практический (прикладной). Авторы отмечают, что структура концепции, содержание блоков может варьироваться и зависит от специфики рассматриваемого процесса, предмета, системы.

В нашем исследовании [8] мы будем опираться на понимание концепции как синонима научной теории, теоретического конструкта, имеющего логическую структуру. Целью разработанной нами концепции является модернизация системы подготовки кадров высшей квалификации посредством инкорпорирования в ее структуру модели индустриальной аспирантуры, учитывающей индивидуальные образовательные потребности аспирантов, стремящихся к профессиональному развитию в наукоемком секторе экономики, задачи и направления научно-технологического развития страны, и обеспечивающей проведение исследований прикладного значения и защиты диссертации на основе полученных результатов.

Разработанная нами концепция отвечает на вопросы, как должна быть устроена и как должна функционировать индустриальная аспирантура в российской системе подготовки кадров высшей квалификации. С опорой на представленные выше научные труды и с учетом предмета исследования мы

определили структурные разделы нашей концепции: 1. обоснование концепции индустриальной аспирантуры (предпосылки, высвечивающие противоречия и констатирующие актуальность и востребованность индустриальной аспирантуры, необходимость научной разработки ее основ); 2. теоретико-методологические основания концепции (теории и научные труды, на основе которых строится концепция); 3. концептуальные основы индустриальной аспирантуры.

2.2.1. Обоснование концепции индустриальной аспирантуры

Основные понятия. При разработке концепции важно конкретизировать два ключевых понятия, которые используются в ней: индустриальная аспирантура, индустриальный партнер.

Ключевыми особенностями индустриальной аспирантуры являются *профессиональная область*, на которую направлены ее программы, *сфера трудоустройства обучающихся* и *степень участия работодателей в реализации таких программ*. Индустриальная аспирантура ориентирована на *наукоемкий сектор экономики* – программы реализуются по техническим и естественнонаучным направлениям с *активным участием* представителей производственных предприятий; целевую аудиторию программ индустриальной аспирантуры составляют *сотрудники предприятий* наукоемкого бизнеса или лица, которые готовятся ими стать.

Таким образом, ***индустриальная аспирантура*** – это система адресной подготовки кадров высшей квалификации для наукоемких секторов экономики в рамках программ в области инженерии, техники и технологий, разрабатываемых и реализуемых университетами совместно с индустриальными партнерами, и направленных на интеграцию университетской науки с задачами индустриальных партнеров через выполнение практико-ориентированных диссертационных исследований, результаты которых имеют существенное значение для развития страны.

Под индустриальными партнерами университета обычно понимаются организации и предприятия различной формы собственности и сферы

деятельности, которые заключили с университетом соглашения о сотрудничестве и реализуют общие проекты по разным направлениям взаимодействия. В нашей концепции *индустриальными партнерами* мы называем предприятия наукоемкого сектора экономики, заключившие с университетом договоры, соглашения о сотрудничестве и принимающие непосредственное участие в разработке и реализации программ индустриальной аспирантуры. В качестве синонимов предприятий наукоемкого сектора экономики мы будем использовать: высокотехнологичные, инновационные, производственные, наукоемкие компании, организации и предприятия.

К предприятиям наукоемкого сектора экономики мы будем относить предприятия реального сектора экономики, занимающиеся разработкой, развитием и выпуском наукоемкой продукции и технологий. В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации даны определения наукоемкой продукции и технологий. Согласно документу «наукоемкая продукция – товары (работы, услуги), производимые (выполняемые, оказываемые) на основе использования новых научных знаний и технологий, полученных в результате проведения научных исследований и разработок. Наукоемкая продукция включает в себя в том числе высокотехнологичную продукцию»; «наукоемкие технологии – технологии, основанные на современных результатах научных исследований и разработок. Наукоемкие технологии включают в себя в том числе сквозные и критические технологии» [139].

Анализ научной литературы по проблеме исследования, документов стратегического планирования в области научно-технологического развития страны, различных федеральных программ и проектов в области науки и образования, опыта подготовки российских аспирантов, трудоустроенных на предприятиях наукоемкого бизнеса (существующей педагогической практики), экспертных оценок представителей компаний-работодателей реального сектора экономики, позволил нам выявить предпосылки и обосновать необходимость создания и развития индустриальной аспирантуры.

Текущие проблемы российской аспирантуры. Низкая эффективность российской аспирантуры сегодня находится в центре политического и академического дискурсов. Особенно важными представляются следующие системные проблемы [20; 22; 72; 132; 218]:

- недостаточное финансовое обеспечение науки и аспирантской подготовки [20; 132];
- слабая вовлеченность аспирантов в исследовательские проекты, представляющие интерес для организаций реального сектора экономики [72; 132];
- недостаточная академическая поддержка аспирантов, в том числе, несовершенство системы руководства подготовкой диссертационной работы [218];
- универсальные и чрезмерно жесткие нормативные требования к оформлению научно-квалификационных работ (диссертаций) [11].

Несмотря на ряд государственных инициатив в сфере модернизации системы подготовки и аттестации научных кадров, в России продолжается снижение численности ученых и инженеров, занимающихся исследованиями и разработками (за последние 10 лет количество исследователей уменьшилось приблизительно на 20%), причем увеличение удельного веса молодых специалистов не в состоянии компенсировать выбытие исследователей старших возрастных когорт [38]. Сложившаяся ситуация негативно влияет на развитие инновационной деятельности в научно-технической сфере. Для радикального изменения положения дел необходима критическая масса высококвалифицированных специалистов в естественных науках, технологиях, инженерии и математики (Science, Technology, Engineering and Mathematics, далее – STEM). Расширенное воспроизводство научных кадров в области STEM сегодня приобретает особую актуальность в связи с переходом к современным экономическим моделям «индустрия 4.0 и 5.0». Именно поэтому в развитых странах мира в последнее десятилетие наблюдается рост числа обладателей ученых степеней среди работников предприятий наукоемкого бизнеса [149].

Россия сегодня сталкивается с теми же вызовами, которые заложили предпосылки для создания системы практико-ориентированных аспирантских

программ в других странах: неполное соответствие навыков выпускников аспирантуры ожиданиям работодателей, запрос на сертификацию специалистов высшей квалификации в наукоёмких и высокотехнологичных отраслях экономики, массовое совмещение обучения в аспирантуре с работой [127], нацеленность значительной части аспирантов на карьеру в неакадемической сфере [17; 73; 177], низкий уровень технологического трансфера и практического применения результатов диссертационных исследований [19; 115]. Отмеченные факторы обуславливают необходимость разработки особых аспирантских программ, задачами которых является пополнение наукоёмких отраслей промышленности кадрами высшей квалификации, и поиска оптимальных форм их институциональной реализации и нормативного регулирования в России. Для решения этих проблем представляется актуальным развитие сетевых методов и форм подготовки профессионалов с высокой исследовательской культурой в рамках модели индустриальной аспирантуры.

Создание эффективной системы подготовки научных кадров, обладающих особыми компетенциями, востребованными в высокотехнологичном секторе экономики, в современной российской действительности является приоритетной задачей. Однако, в настоящее время в России распространена модель аспирантуры, ориентированная на подготовку научных работников и преподавателей университетов, целенаправленная подготовка научных кадров с фокусом на индустрию в рамках аспирантуры практически не ведется.

Вместе с тем ряд вузов разрабатывают и реализуют практико-ориентированные программы «профессиональных степеней» в системе дополнительного профессионального образования. Однако эти программы, во-первых, не охватывают область технических наук, и, во-вторых, присуждаемые при успешном завершении этих программ степени не предоставляют академических или профессиональных прав, аналогичных тем, которые имеют обладатели степени кандидата наук. Министерством науки и высшего образования России отмечается, что такие степени не являются эквивалентами ученых степеней, предусмотренных

государственной системой научной аттестации РФ, или аналогами зарубежных ученых степеней, признаваемых в нашей стране [50].

Таким образом, подготовка кадров высшей квалификации для наукоемкого сектора экономики должна осуществляться в индустриальной аспирантуре, представляющей собой составной компонент системы подготовки кадров высшей квалификации.

Запрос государства на специалистов высшей научной квалификации для индустрии. Запрос на кадровое обеспечение неакадемического сектора науки, технологий и наукоемких производств в России сегодня поддерживается правительством, определившим ключевые направления научно-технологического развития страны. Среди них:

- интеграция университетской науки с научными организациями и реальным сектором экономики;
- кадровое обеспечение наукоемких отраслей экономики и социальной сферы;
- расширение межинституционального сетевого взаимодействия и развитие образовательных программ с участием организаций реального сектора экономики [75].

Для стимулирования тесного взаимодействия университетов, бизнеса и промышленности государство реализует ряд крупных федеральных программ и проектов со значительным объемом финансирования. Среди них можно выделить государственную программу «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» [33] и национальный проект «Наука и университеты» [75], направленные на формирование целостной системы подготовки научных кадров и расширенное воспроизводство человеческого потенциала в научно-технологической сфере.

Важным инструментом для развития человеческого потенциала науки, техники и технологий в РФ является создание так называемых «Научно-образовательных центров мирового уровня» [108]. В настоящее время в стране действуют 17 таких центров, в том числе десять центров, выполняющих исследования и разработки по приоритетам, сформулированным в программе

«Научно-технологическое развитие Российской Федерации», четыре международных математических центра и три биотехнологических центра.

В федеральном проекте «Передовые инженерные школы» [140] и в Программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» [91] особое внимание уделяется формированию консорциумов научно-образовательных организаций с промышленными предприятиями и технологическими компаниями для более быстрой генерации и реализации инновационных решений. Проект «Передовые инженерные школы» направлен на подготовку высококвалифицированных инженерных кадров, способных обеспечить технологический суверенитет России. На начальном этапе реализации этого проекта было создано 30 передовых инженерных школ. Позже было принято решение о расширении программы: к маю 2025 года функционирует 50 инженерных школ в 23 регионах страны. Следует отметить заинтересованное участие реального сектора экономики в данном проекте: более 250 высокотехнологичных компаний вовлечены в совместную с ведущими университетами подготовку инженерных кадров и осуществляют софинансирование программы²⁶.

Государственные инициативы и проекты последних лет свидетельствуют о необходимости форсированного воспроизводства высококвалифицированных исследователей и инженеров для инновационных секторов экономики. Индустриальная аспирантура может стать важным ресурсом в решении этой задачи.

Наличие признаков индустриальной аспирантуры в российской системе подготовки кадров высшей квалификации в области инженерии, техники и технологий. Востребованность индустриальной аспирантуры в России подтверждается эмпирическими данными о трудоустройстве значительной доли выпускников, специализирующихся в технических науках, в организациях наукоемкого сектора экономики и распространенности среди них подготовки

²⁶ <https://engineers2030.ru/press/news/14740/> (дата обращения: 16.05.2025)

практико-ориентированных диссертаций [16]. Обнаружено, что более трети выпускников российских аспирантур, получивших степень кандидата технических наук, сочетают подготовку диссертаций с трудовой занятостью в организациях неакадемического сектора, причем большинство из них являются сотрудниками предприятий наукоёмкого бизнеса.

Одним из индикаторов востребованности инженеров-исследователей с учеными степенями в промышленности является связь тематик их научных работ в аспирантуре с профилем деятельности предприятий. Соответствие характера трудовой деятельности на предприятии исследовательским задачам, поставленным в диссертационной работе, - важнейшее условие и предиктор успеха в подготовке и своевременной защите диссертации [22]. Исследовательские данные показывают, что в среднем 9 из 10 обладателей ученых степеней, трудоустроенных в организациях наукоёмкого бизнеса, выбирали темы диссертаций в аспирантуре, связанные с областью их трудоустройства. Широко распространены и документально подтверждены практики подготовки кандидатских диссертаций на базе двух организаций - университетов и промышленных предприятий. Кроме того, каждый третий выпускник документально подтверждает внедрение результатов диссертационной работы на предприятии [16].

По сравнению с аспирантами, трудоустроенными в академическом секторе, аспиранты, работающие в организациях наукоёмкого бизнеса, чаще обучаются в заочной аспирантуре; они обычно старше своих коллег, занимающихся исследованиями в университетах, и среди них больше тех, кто имел опыт работы до поступления в аспирантуру [16]. По этим характеристикам российские аспиранты, сочетающие подготовку диссертации с работой в реальном секторе экономики, схожи со студентами программ промышленной аспирантуры зарубежных университетов [11; 12].

Таким образом, в России подготовка аспирантов в области инженерии, техники и технологий характеризуется важнейшими признаками промышленной аспирантуры: 1) трудоустройством значительной доли аспирантов на предприятиях наукоёмкого бизнеса; 2) распространенностью практик подготовки диссертаций на

базе организаций наукоемкого бизнеса; 3) высоким удельным весом аспирантов, темы диссертационных работ которых связаны с их профессиональной деятельностью за пределами академического рынка труда.

Таким образом, многоплановый анализ проблемы исследования показывает, что текущее состояние российской аспирантуры нуждается в модернизации и требует новых моделей подготовки кадров высшей квалификации для наукоемкого сектора экономики. Эмпирическое исследование существующей педагогической практики подтверждает актуальность и востребованность индустриальной аспирантуры, что может служить основой для ее институционализации.

2.2.2. Теоретико-методологические основания концепции индустриальной аспирантуры

В предыдущем разделе были выделены ключевые понятия концепции – индустриальная аспирантура, индустриальный партнер. Исходя из представленных понятий и цели индустриальной аспирантуры, теоретико-методологическими основаниями концепции выступили системный (на общенаучном уровне) и практико-ориентированный (на конкретно-научном уровне) подходы, теории и научные труды, посвященные дуальному образованию, индивидуализации обучения, методические работы по модернизации инженерно-технического образования.

Системный подход (Юдин, Афанасьев, Блауберг) позволяет сформировать целостное восприятие предмета исследования. В работе [31] показано, что В.Г. Афанасьев выделяет системно-элементную, системно-структурную, системно-функциональную, системно-интегративную, системно-процессуальную, системно-коммуникационную, системно-историческую категориальные характеристики системного подхода, которые в совокупности раскрывают компоненты системы, их функции и способ взаимодействия, факторы и процессы развития и управления системой, взаимосвязь данной системы с другими как по горизонтали, так и по вертикали, отвечают на вопросы возникновения системы и ее перспективы.

Использование системного подхода при разработке концептуальных основ индустриальной аспирантуры позволило рассматривать индустриальную аспирантуру как сложную систему. С опорой на характеристики системного подхода выявлены предпосылки создания индустриальной аспирантуры, раскрыты существенные элементы индустриальной аспирантуры (цель, содержание и условия, заинтересованные институты, субъекты образовательного процесса), роль заинтересованных институтов в развитии индустриальной аспирантуры и комплекс мероприятий по их взаимодействию, механизмы управления и ресурсное обеспечение процесса подготовки аспирантов, функции и направления взаимодействия основных субъектов образовательного процесса.

С позиций системного подхода индустриальная аспирантура рассмотрена как составная часть системы подготовки кадров высшей квалификации, системы инженерно-технического образования; показана ее взаимосвязь с системой научной аттестации.

Практико-ориентированный подход (Т.Н. Бондаренко, А.П. Латкин, Е.Н. Мажар и др), как было показано в первом параграфе диссертации, позволяет исследователю образовательных систем моделировать образовательный процесс и выстраивать его содержание с ориентацией на потребности практики. Практико-ориентированный подход реализуется при взаимодействии с предприятиями реального сектора экономики.

С опорой на положения этого подхода проведена апробация и корректировка предложенной концепции посредством интервью с экспертами - представителями работодателей (подробнее в параграфе 2.3 диссертации). На основе практико-ориентированного подхода разработана модель индустриальной аспирантуры, определен комплекс мероприятий по взаимодействию университетов и предприятий - индустриальных партнеров по подготовке кадров высшей квалификации, сформулированы принципы, содержание и организационно-педагогические условия аспирантской подготовки.

Тесное сотрудничество университетов и предприятий наукоемких отраслей экономики, предполагаемое в модели индустриальной аспирантуры, являет собой

ключевой принцип *дуального образования*. В нашем исследовании дуальное обучение является одним из средств реализации практико-ориентированного подхода.

Исследователи отмечают, что при дуальном обучении образовательная организация и предприятие имеют общую цель, которая заключается в результатах обучения – «подготовке компетентных специалистов определенной квалификации, обладающих определенными социально-профессиональными характеристиками» [44, с. 107]. По мнению исследователей, такое понимание цели позволяет выстраивать образовательный процесс «от результата». Дуальность образовательного процесса состоит в параллельном обучении в образовательной организации – для изучения теоретических основ – и на предприятии – для приобретения практических навыков посредством погружения в профессиональную среду и решения реальных задач, а также в использовании ресурсов и инфраструктуры как образовательного учреждения, так и производственного предприятия.

Н.В. Григорьева, обобщив мнения ученых, отмечает, что системообразующим фактором дуального обучения является институт социального партнерства, где четко дифференцированы интересы и обязанности партнеров, и ведущая роль отводится работодателю [34, с. 41]. В работе [44, с. 106] приведена идея И.П. Смирнова, В.А. Полякова, Е.В. Ткаченко, способствующая успешной реализации задач социального партнерства: «работодатель определяет, чему учить, образовательное учреждение – как учить». В.В. Землянский, Я.В. Канакин подчеркивают, что социальное партнерство нацелено на «максимальное согласование и реализацию интересов всех участников этого процесса» [44, с. 106].

Дуальное образование позволяет преодолеть разрыв между производственной и образовательной сферой и характеризуется равной ответственностью образовательной организации и предприятия за результаты обучения.

В нашем исследовании, реализация программ индустриальной аспирантуры предполагается в форме дуального обучения, где университету и предприятию-

партнеру также присуща общность целей, которые состоят как в подготовке кадров высшей квалификации, обладающих компетенциями, востребованными в профессиональной среде, так и в выполнении исследовательского проекта, нацеленного на решение конкретных производственных задач индустриального партнера, и защите аспирантом диссертационной работы на его основе. В рамках нашего исследования, мы подчеркиваем значимость участия и взаимодействия предприятия-индустриального партнера в реализации программ индустриальной аспирантуры на всех этапах обучения. Работодатель и университет вместе определяют кого, чему и как обучать, чтобы обеспечить целенаправленность и эффективность аспирантской подготовки.

Индивидуализации обучения (Ю.В. Данейкин, О.Е. Калпинская, Б.А. Сазонов, Н.Г. Федотова и др.) в российских вузах посвящен ряд научных работ, авторы которых формой, средством индивидуализации называют индивидуальную образовательную траекторию. Существует множество трактовок этого понятия, которые аккумулированы в статье Н.Ю. Шапошниковой [147]. Индивидуальная образовательная траектория отражает индивидуальный путь, «след» линии движения обучающегося по индивидуальной образовательной программе, спроектированной им самим в соответствии со своими образовательными потребностями и профессиональными планами, с целью саморазвития и самореализации [36; 147].

Э.Ф. Зеер, Э.Э. Сыманюк [43] отмечают, что на проектирование индивидуальных образовательных траекторий влияют внешние и внутренние факторы. К внешним авторы относят миссию и институционную структуру образовательной организации, социально-экономические потребности региона и др. К внутренним – целевые ориентации и социально-профессиональную направленность обучающихся, мотивы обучения и др.

Индивидуальным образовательным траекториям в аспирантуре посвящены научные работы А.С. Климовой, Л.Ф. Красинской. В своей диссертации А.С. Климова представляет понятие индивидуальная образовательная траектория аспиранта – «это персональный путь обучающегося по освоению программы

подготовки научно-педагогических кадров, в процессе которого он определяет цели профессионально личностного развития, проектирует содержание и последовательно осуществляет все виды образовательной и научной деятельности в соответствии с государственными требованиями и с учетом собственных познавательных потребностей и индивидуальных особенностей» [54, с. 42].

Исследователи отмечают, что персонализация обучения «позволяет лучше учитывать актуальные и перспективные образовательные потребности аспирантов», которые зависят от предшествующего уровня и направления образования и определяются дальнейшими карьерными планами [58, с. 65].

Обучение по программе индустриальной аспирантуры должно обеспечивать формирование у аспирантов знаний, умений, навыков, компетенций, необходимых для проведения диссертационного исследования и востребованных на предприятиях наукоемкого производства. Следовательно обучение в индустриальной аспирантуре должно строиться на основе индивидуальных образовательных траекторий, это связано с различиями в уровне образования, профессиональном опыте аспирантов, их образовательными потребностями и целями дальнейшего профессионального развития (внутренние факторы), возможностями университета, спецификой конкретного предприятия-партнера, соответствующей отрасли, исследовательских проектов (внешние факторы).

Исходя из определения индустриальной аспирантуры как формы подготовки кадров высшей квалификации в области инженерии, техники и технологий, при разработке концепции мы опирались на научные работы, посвященные модернизации *инженерно-технического образования*. С.В. Юшко, М.Ф. Галиханов, В.В. Кондратьев отмечают, что увеличение доли мультидисциплинарных исследований, стремительное развитие и усложнение наукоемких технологий влияют на характер инженерного образования. Авторы подчеркивают значимость владения выпускником широким спектром ключевых компетенций, и важность практического использования получаемых знаний уже в процессе обучения [55; 56; 150].

Эта мысль отражена в работах и других ученых. А.И. Рудской, А.И. Боровков, П.И. Романов, О.В. Колосова в работе [116] предлагают 11 категорий общепрофессиональных компетенций современного российского инженера, среди которых помимо фундаментальной подготовки выделены аналитика и принятие решений, предпринимательские, инновационность, творчество и гибкость мышления, организационно-управленческие, исследовательские и др.

А.М. Лидер, И.В. Слесаренко, М.А. Соловьев выделяют две приоритетные задачи трансформации инженерно-технической подготовки, которые также согласуются с представленными выше позициями: интеграция практического опыта решения реальных задач в процесс обучения и формирование междотраслевых профессионально значимых компетенций (transferable skills, soft skills). В качестве сильной стороны образовательных практик ведущих российских университетов исследователи называют систему мероприятий, направленную на укрепление связей с промышленностью: совершенствование учебных планов на основе мониторинга и анализа требований и ожиданий работодателей по отношению к выпускникам; создание базовых кафедр на предприятиях для приобретения студентами опыта реальной деятельности на будущем рабочем месте и др [64].

На основе всестороннего анализа отчетных материалов, статистических исследований, кейсов ведущих российских университетов исследователи приходят к выводу, что эффективность инженерно-технической подготовки во многом зависит «от степени заинтересованности всех участников образовательного процесса – представителей промышленности, научного сектора экономики, университета, властей – в опережающей подготовке будущих инженеров» [64].

Представленные положения способствовали разработке концептуальных основ индустриальной аспирантуры, направленной на подготовку инженерно-технических кадров высшей квалификации для наукоемкого сектора экономики.

2.2.3. Концептуальные основы индустриальной аспирантуры

Принципы построения и функционирования индустриальной аспирантуры.

Индустриальная аспирантура, как необходимый и актуальный компонент российской системы подготовки кадров высшей квалификации, направленная на кадровое обеспечение наукоемкого сектора экономики, должна функционировать на основе совокупности следующих взаимосвязанных и взаимодополняющих принципов:

- *принцип научно-производственного и образовательного партнерства университетов и предприятий* основан на совокупности взаимоотношений вузов и инновационных производственных предприятий, представляющих собой систему соглашений и договоров о совместной подготовке исследовательских кадров для наукоемкого сектора экономики, где определены права и обязанности каждой из сторон, финансовое и ресурсное обеспечение образовательного процесса, участие индустриальных партнеров на всех этапах отбора, подготовки и аттестации аспирантов;

- *принцип интеграции образования, науки и производства* реализуется через взаимодействие образовательных организаций высшего образования (подразделений аспирантуры) и индустриальных партнеров с целью достижения сбалансированного соответствия между качеством подготовки кадров высшей квалификации и актуальными потребностями наукоемкого производства, а также создает условия для быстрого реагирования университетов и индустриальных партнеров при подготовке исследовательских кадров на трансформационные процессы в экономике и обществе. Взаимосвязь и взаимообусловленность интеграционных процессов обеспечивают взаимное развитие каждой из сторон;

- *принцип диверсификации образовательных маршрутов* создает условия для многообразия образовательных траекторий аспирантов посредством проектируемых образовательных программ с учетом отраслевых запросов и требований;

- *принцип индивидуализации обучения* позволяет учитывать предшествующий уровень образования и профессиональный опыт, индивидуальные образовательные потребности, цели и планы профессионального развития аспирантов;

- *принцип практико-ориентированности исследований и содержания подготовки* предполагает, во-первых, проведение прикладной научно-исследовательской диссертационной работы, нацеленной на разработку инновационного решения производственной задачи; во-вторых, учет специфики производственной сферы и выполняемого диссертационного проекта, что подразумевает включение в аспирантскую программу лишь тех образовательных модулей, которые признаются организаторами программы необходимыми для повышения исследовательской квалификации и формирования профессиональных и универсальных навыков конкретного аспиранта;

- *принцип контекстности обучения* подразумевает органичное встраивание процесса обучения в индустриальной аспирантуре, диссертационного исследования в профессиональную деятельность аспиранта на предприятии;

- *принцип гибкости в организации программы* характеризуется вариативностью вступительных испытаний, форм обучения, оценки научно-исследовательской работы и требований к результатам обучения.

Приведенные принципы определили *концептуальные основы индустриальной аспирантуры*:

- заинтересованное участие государства, промышленности и университетов в подготовке кадров высшей научной квалификации и проведении исследований, имеющих важное значение для технологического развития страны и отрасли;
- диссертационные исследования аспирантов нацелены на решение наукоёмких производственных задач;
- совместное руководство научной работой аспирантов обеспечивается университетом и предприятием, в интересах которого выполняется исследование;
- критерии эффективности индустриальной аспирантуры включают научно-педагогические, производственно-экономические и социальные показатели.

Реализация системного и практико-ориентированного подходов к проблеме подготовки кадров высшей квалификации для наукоемкого сектора экономики предполагает ориентацию на рынок труда, на работодателей. В связи с этим разработанные концептуальные основы индустриальной аспирантуры были предложены экспертной группе, в состав которой вошли руководители высшего и среднего звеньев крупных наукоемких компаний, а также представители академического сообщества. Описание и результаты апробации представлены в следующем параграфе.

2.3. Востребованность и функционирование индустриальной аспирантуры: экспертные оценки

Согласно разработанным концептуальным основам одним из ключевых институтов при развитии и реализации программ индустриальной аспирантуры является промышленность, предприятия наукоемкого сектора экономики. В связи с этим задачей нашего исследования [120] является апробация разработанных концептуальных основ посредством экспертных оценок представителей наукоемкого сектора экономики, а также академического сообщества. Для решения поставленной задачи мы воспользовались двумя массивами данных.

1. Материалами авторских фокус-групповых интервью (проведенных в рамках научно-исследовательского семинара) с экспертами - руководителями высшего и среднего звеньев ряда крупных компаний, которые специализируются в IT-разработках или для которых IT-направление является одним из ключевых в деятельности (из них: научно-производственное предприятие, входящее в состав госкорпорации (далее – *Компания 1 ФГ*); российская компания, от лица которой в интервью участвовал ее основатель и собственник (далее – *Компания 2 ФГ*); две международные компании, имеющие представительства в России (далее – *Компания 3 ФГ, Компания 4 ФГ*)).

Выбор IT – компаний для проведения фокус-групповых интервью обусловлен тремя обстоятельствами. Во-первых, в России наблюдается высокий дефицит

специалистов в сфере информационных технологий. Во-вторых, аспиранты и молодые сотрудники IT-компаний менее активны в отношении защит диссертаций [17], что приводит к дефициту исследовательских кадров как на академическом, так и неакадемическом рынках труда. В-третьих, успешные выпускники аспирантуры, защитившие диссертации в области информационных технологий, чаще, чем представители других технических специальностей, проводят свои исследования не на производстве, а на университетских кафедрах и в лабораториях академических институтов [16]. По этой причине представляется важным проанализировать экспертные мнения представителей именно IT-компаний о потенциале программ индустриальной аспирантуры и о готовности сотрудничать с университетами в рамках подобных проектов.

В начале научно-исследовательского семинара перед проведением интервью экспертам были представлены разработанные концептуальные основы индустриальной аспирантуры, ее характерные особенности, отличия от академической аспирантуры. Для апробации был составлен структурированный гайд для проведения интервью, который определялся ключевыми положениями разработанной концепции и охватывал следующие тематические блоки:

- заинтересованность компаний в кадрах высшей квалификации и развитии индустриальной аспирантуры;
- тематики диссертационных исследований и руководство научной работой аспирантов;
- контингент обучающихся и возможные масштабы подготовки по программам индустриальной аспирантуры;
- меры поддержки и софинансирование со стороны индустриальных партнеров [120].

2. Материалами дискуссии в рамках круглого стола «Индустриальная аспирантура в России: исследовательские перспективы и практические кейсы», организованного на III Томском форуме «Преобразование образования»²⁷ (далее –

²⁷ См. подробнее, URL: [Преобразование образования](#)

круглый стол, КС). В ходе круглого стола исследователи, представители университетов и производственных компаний обсудили успешные кейсы, вызовы и барьеры внедрения модели индустриальной аспирантуры в России. Среди представителей реального сектора экономики в круглом столе активное участие в обсуждении принимали сотрудники одной из госкорпораций (руководитель подразделения, далее – *Компания 1 КС*), руководитель научно-производственного объединения (далее – *Компания 2 КС*), а также руководитель университета (далее – *Университет КС*).

Проведение фокус-группового интервью и обсуждение на круглом столе сопровождались видеозаписями, которые были транскрибированы с использованием технологий распознавания голоса и проверены в ручном режиме для исправления возможных неточностей. При обработке материалов дискуссии круглого стола использовалась стратегия дедуктивного тематического анализа. Единицей анализа выступали отдельные высказывания экспертов. С помощью этой стратегии были выделены высказывания, которые соответствовали тематическим блокам разработанного нами гайда интервью для апробации разработанных концептуальных основ индустриальной аспирантуры [120].

Заинтересованность компаний в кадрах высшей квалификации и развитии индустриальной аспирантуры. В конце 2024 года министр науки и высшего образования анонсировал пилотный проект производственной аспирантуры, который будет реализован рядом российских вузов совместно с предприятиями Ростеха по приоритетным областям наук: микроэлектроника, электронная компонентная база, приборостроение, двигателестроение, авиастроение²⁸. Предложенная инициатива свидетельствует не только об интересе государства к подготовке исследовательских кадров для индустрии, но и сигнализирует о значимости этого вопроса для наукоемких компаний. Индустриальная (производственная) аспирантура может стать важным инструментом, обеспечивающим сопряжение между академическим сектором и

²⁸ См. например, [Ростех поддержал инициативу Минобрнауки о создании производственной аспирантуры / Интерфакс - Высшее образование в России](#) (дата обращения: 15.01.2025)

промышленностью, уникальной площадкой, где объединятся образовательные, научные и производственные ресурсы создания инноваций в научно-технической сфере.

В публичном поле отмечается острая нехватка в реальном секторе экономики высококвалифицированных кадров, обладающих исследовательскими компетенциями и способных создавать инновационные наукоемкие технологии. Особенно чувствительной в отношении дефицита таких специалистов является ИТ-сфера. В ходе фокусированного интервью эксперты - представители ИТ-компаний выразили заинтересованность во взаимодействии с университетами для адресной подготовки аспирантов под собственные запросы. Большинство из них аргументировали интерес тем, что в их компаниях имеются научно-исследовательские направления, по которым требуются кадры с исследовательскими компетенциями: *«... Так как в нашей компании большинство задач исследовательские, а не чисто программистские, нам нужны люди, которые ближе к науке и которые, кроме программного кода, могут еще и придумать, разработать какой-то алгоритм, идею, метод, подход. Как показывает практика, все-таки люди, обучающиеся в аспирантуре, уже больше на эти задачи нацелены»* (Эксперт Компании 3 ФГ); *«...большая доля проектов, которые выполняет, по крайней мере, моё подразделение или головной институт, они связаны с наукоемкими вещами, в которых важны компетенции людей, которые приобретены при защите диссертации»* (Эксперт Компании 1 ФГ).

Эксперты некоторых компаний отмечали, что в их штате есть сотрудники, которые обучаются в аспирантуре или уже имеют ученую степень. Наличие таких людей, по оценкам экспертов, повышает качество человеческого капитала компании. В некоторых организациях наличие ученой степени, как и в академическом секторе, является формальным условием для карьерного продвижения и занятия определенных позиций: *«Наша компания одна из самых продвинутых в этом плане – у нас порядка 50 процентов людей, кто обучается в аспирантуре, либо кто уже получил степень»* (Эксперт Компании 3 ФГ); *«Моя задача как руководителя подразделения создавать условия для продуктивной*

работы своих сотрудников и показывать перспективы. <...> Одним из элементов этой перспективы является профессиональный рост. <...> В нашей компании выше определенного грейда, при условии, что человек не защищен, подняться невозможно. <...> Нельзя назначить на позицию ведущего научного сотрудника человека, который не имеет степени. <...> Индустриальная аспирантура позволяет снять эти барьеры» (Эксперт Компании 1 КС).

В некоторых случаях наличие в штате аспирантов или сотрудников с ученой степенью позволяет компаниям участвовать в исследовательских проектах, финансируемых государством. Эксперт одного из работодателей обосновал заинтересованность в сотрудниках, имеющих ученые степени, коммерческими соображениями: *«Мы капиталисты и в большей степени бизнесмены, чем ученые. В некоторых грантовых программах, где мы запрашиваем финансирование и выполняем бизнес-проекты, существуют определенные требования к команде проекта, компетенциям кадров и их опыту в IT-сфере. Поэтому наличие в команде кандидатов наук, вероятнее всего, помогло бы нам для участия в таких грантовых программах. <...> Ну и в целом понятно, что коллеги, которые заканчивают аспирантуру, как правило, всегда наиболее «прокачаны», с точки зрения научной проблематики»* (Эксперт Компании 2 ФГ) [120].

Таким образом, эксперты, представляющие IT-компании, продемонстрировали заинтересованность в совместных с университетами программах индустриальной аспирантуры. Аргументация экспертов имела прагматичный характер и была обусловлена бизнес-потребностями: решением перспективных R&D-задач, укреплением исследовательского потенциала компаний, повышением научного уровня бизнес-проектов, необходимостью соответствия требованиям грантовых программ и др. Полученные результаты дают основания экстраполировать вывод о заинтересованности компаний в развитии индустриальной аспирантуры и на другие наукоемкие отрасли, уже демонстрирующие высокую долю выпускников аспирантуры, трудоустроенных в наукоемком бизнесе и защищающих практико-ориентированные диссертационные работы (см. рисунок 4, таблица 3).

Тематики диссертационных исследований и руководство научной работой «индустриальных» аспирантов. По мнению всех участников интервью, диссертационные исследования аспирантов, обучающихся по совместным индустриальным программам, должны соответствовать прагматичным целям компании и выполняться по тематикам, направленным на решение перспективных и текущих прикладных задач. Эксперты отметили необходимость назначения аспирантам опытного наставника от предприятия в качестве соруководителя, который будет осуществлять контроль и консультировать в процессе проведения диссертационного исследования: *«У нас тоже были мысли делать такие [программы – прим. авт.] с двойным научным руководством. <...> Реализовывать, может, в виде мини-проектов. Цель такая, чтобы это была работа, действительно полезная для компании, с нашим экспертом и с научным руководителем от университета»* (Эксперт Компании 3 ФГ). Некоторые представители круглого стола, обмениваясь опытом успешной подготовки кадров высшей квалификации для индустрии, сообщили, что именно так и организовано обучение: *«Работа над темами, которые дает индустриальный партнер, это ядро всего. То есть, работы, над которыми трудятся аспиранты целевой аспирантуры, которую мы реализуем в своем университете, это 100% тематики, которые дает индустриальный партнер. Это не тематики, которые родились в отрыве от индустрии, от прикладных задач...»* (Эксперт Компании 2 КС).

Несмотря на то, что в центре диссертационных проектов индустриальных аспирантов проблематика конкретных высокотехнологичных компаний, роль университетов в реализации программ также остается важной. Представители университетов в работе с аспирантами из промышленности являются проводниками академической исследовательской культуры, более фундаментальной по своему научному содержанию, нежели исследовательская культура, характерная для прикладных бизнес-проектов. Соединение двух культур (предпринимательской и академической) в концепции индустриальной аспирантуры позволяет аспирантам-практикам в ходе научной работы углублять свои исследовательские и методологические компетенции, обогащать практику

теорией, обеспечивать фундаментальность исследования [162]. Такая интеграция позволяет решать и достаточно конкретную проблему аспирантов из промышленности – обеспечение грамотного оформления практических результатов и прикладных разработок в соответствии с академическими требованиями к диссертационным исследованиям [12; 185]. Перечисленные теоретические соображения подтверждаются результатами настоящего исследования. Так, эксперты отметили, что при проведении диссертационных исследований по тематикам компании помощь, которую могут оказать университеты, ценна и полезна, и формируемые в процессе обучения компетенции востребованы на предприятиях: *«Человек работает в какой-то организации, выполняет конкретный проект и готов в этот проект внести научную составляющую. Фактически, он приносит тематику, а университет дает возможность по этой тематике развернуться в научном плане. В этом контексте университеты, вне всякого сомнения, полезны»* (Эксперт Компании 1 ФГ); *«Так как у нас R&D подразделение, у нас есть и поисковые работы, и продуктовая деятельность, наработки научные есть, нет ресурсов для того, чтобы их оформлять <...> Мы получаем продукт, мы его внедряем, и нужно наши научно-технические отчеты, которые в рамках этих процессов формируются, преобразовать в хорошую диссертацию для того, чтобы представить ее в [диссертационный – прим. авт.] совет, а это целая большая работа, этим заниматься некому в моем коллективе <...> Вуз нам дает возможность <...> привить ребятам культуру в части поисковых работ, оформления этих работ, [наладить – прим. авт.] коммуникацию с научным сообществом, это плюс. От этого коллектив получит только преференции»* (Эксперт Компании 1 КС).

При этом один из экспертов отметил трудности при планировании аспирантских исследований, так как большинство исследовательских проектов в их организации тематически «недиссертабельны»: *«В рамках нашей компании это достаточно проблематично, потому что мы занимаемся больше проектной деятельностью, чем научной. И у нас в большинстве случаев научная составляющая достаточно низкая»* (Эксперт Компании 2 ФГ). Проблема выбора и

согласования тем диссертационных работ аспирантов в рамках индустриальных треков была отмечена и на круглом столе представителем академического сообщества. Подбор темы, которая бы отвечала современным диссертационным критериям и удовлетворяла практический интерес компании, является нетривиальной задачей: *«Еще один важный вопрос – это вопрос тематик. Я очень рад [за коллег, представивших кейсы – прим. авт.], что тематики, которые там есть, ими есть кому руководить в университете, потому что этот мэтчинг не очевиден. Это очень серьезная проблема. Я подозреваю, что не так просто мы здесь можем достичь синергии»* (Эксперт Университета КС)» [120].

Таким образом, эксперты единогласны в том, что в индустриальной аспирантуре диссертационные исследования должны выполняться по актуальным и перспективным исследовательским тематикам индустриального партнера, и руководство научной работой аспирантов должно быть как со стороны университета, так и со стороны индустриального партнера. Кроме того, эксперты отмечают значимость формирования у выпускников компетенций, востребованных в наукоемком секторе экономики.

Контингент обучающихся на индустриальных программах. Набор обучающихся на индустриальные аспирантские программы потенциально может проходить по двум трекам: 1) университеты отбирают лучших абитуриентов на программы с дальнейшим трудоустройством на позиции в компании-партнеры; 2) компании-партнеры рекомендуют (направляют) собственных сотрудников для обучения в индустриальной аспирантуре [8]. Представители компаний оценили оба маршрута как перспективные. Эксперты единогласно высказались о том, что сотрудники их компаний заинтересованы в обучении в аспирантуре и подобные практики уже имеются: *«Возможно, здесь выстрелит история, когда сотрудник уже работает в компании и хочет защитить кандидатскую диссертацию»* (Эксперт Компании 2 ФГ); *«Это была бы интересная возможность для сотрудников, которые работают в компании. У нас есть такие прецеденты сейчас»* (Эксперт Компании 4 ФГ). Некоторые эксперты заявили о заинтересованности в привлечении к решению исследовательских задач компании

не только своих сотрудников, но и мотивированных выпускников специалитета и магистратуры – потенциальных кандидатов для трудоустройства: *«Это может быть и вновь поступивший аспирант, знакомый или незнакомый нам, но тематика его исследования должна коррелировать с нами, выбираться по согласованию с компанией. <...> У нас сейчас имеются два пути, они, скажем, немножко разные. Первый путь – молодых аспирантов компания «затачивает» под себя: подготовку диссертации, дальнейшее трудоустройство. Второй - мы открываем платную аспирантуру для сотрудников компании. <...> Вторая идея, она не нова, многие вузы ее практикуют. Я хотел от имени компании [название компании – прим. авт.] уточнить, что нам интересны оба варианта, и надо пробовать. Мы готовы отдельно это обсуждать»* (Эксперт Компании 3 ФГ).

Представители работодателей весьма сдержанно высказывались о потенциальном масштабе реализации программ индустриальной аспирантуры. Большинство участников интервью сошлись на том, что подготовка по таким программам должна быть штучной и адресной: *«Не очень много людей, конечно. Скажем, несколько человек, «топовых»* (Эксперт Компании 3 ФГ); *«У нас есть сейчас отдельно направление, которое мы выделяем по продуктовой разработке, где мы будем делать свои продукты, а не вести деятельность по заказной разработке. Но этот юнит относительно небольшой. И, конечно же, там пригодятся кандидаты наук – люди, которые могут вести R&D. Если говорить о количестве, это несколько человек, это не десятки»* (Эксперт Компании 2 ФГ) [120].

Таким образом, эксперты заинтересованы как в обучении собственных сотрудников, так и в привлечении талантливой молодежи в свой штат через индустриальную аспирантуру.

Меры поддержки и софинансирование со стороны индустриальных партнеров. Эксперты затруднялись прогнозировать участие компаний в софинансировании программ индустриальной аспирантуры, считая это вопросом, требующим детального обсуждения и анализа. Представитель одной из компаний выразил готовность в пилотном режиме опробовать эффективность вложения

денежных средств в такие программы: *«У нас есть определенные бюджеты, которые мы направляем на обучение и профессиональную подготовку кадров. У нас интерес есть, но, чтобы однозначно сказать, соглашусь с коллегами, нам надо внутри это проанализировать. На данный момент я могу сказать, что мы можем протестировать это как гипотезу, понять, насколько этот инструмент будет рабочим, и соответственно, какой профит он будет давать»* (Эксперт Компании 2 ФГ).

Рассматривая меры поддержки, которые предприятия готовы оказывать обучающимся в аспирантуре, участники отмечали, что *«кандидатом быть модно и почетно — это дает определенные надбавки»* (Эксперт Компании 2 ФГ). Один из экспертов сообщил, что у них на предприятии само по себе направление сотрудника в аспирантуру – это уже поддержка. При этом защита кандидатской диссертации предполагает и вполне конкретное материальное стимулирование: *«Мы рекомендуем человека в аспирантуру. Он приходит в университет с тематикой либо отделения, либо головного института. А это означает, что он уже в эту тематику погружен и ее выполняет. И, фактически, он ее так бы и выполнял — была бы аспирантура, не было бы аспирантуры. Аспирантура в этом случае дает человеку стимул, что через 3–4 года он защитит диссертацию. Это достаточно хороший стимул сотруднику заниматься этой тематикой и еще одна возможность удержать человека в нашей компании. <...> На сегодняшний день мы выплачиваем 10 окладов за защиту кандидатской диссертации»* (Эксперт Компании 1 ФГ).

Участники круглого стола сообщили, что при подготовке кадров высшей квалификации под запросы индустриальных партнеров компании, как правило, оплачивают расходы, связанные с материально-техническим оснащением для проведения исследования, а аспиранты получают заработную плату: *«Мы готовим инженера-исследователя, инженера-разработчика по заказу в том смысле, что тема его исследования, прикладная база, база материально-техническая, все привязано к конкретному предприятию. И предприятие оплачивает создание этой*

инфраструктуры. Как правило, они все [аспиранты – прим. авт.] трудоустроены на долю ставки и получают заработную плату» (Эксперт Компании 2 КС).

Таким образом, возможность обучения в аспирантуре сотрудников за средства компании, по мнению экспертов, требует глубокого анализа. При этом эксперты отметили существующую практику взаимодействия с университетами при подготовке исследований в интересах индустриального партнера: компании обеспечивают финансирование таких исследований и трудоустройство молодых аспирантов в свой штат. Таким образом, аспиранты-практики (и опытные сотрудники компании, и молодые выпускники) проводят исследование по своим рабочим тематикам.

В заключение обобщим и представим экспертные мнения представителей работодателей, которые согласуются с разработанными концептуальными основами индустриальной аспирантуры и подтверждают ее востребованность:

- компании реального сектора экономики положительно относятся к совместной реализации программ индустриальной аспирантуры, направленных на адресную подготовку кадров высшей квалификации для наукоемких предприятий;
- предприятия заинтересованы в специалистах с ученой степенью, обладающих компетенциями, востребованными в наукоемком секторе экономики, способных разрабатывать передовые технологии и предлагать инновационные решения в научно-технической сфере;
- темы диссертационных работ должны определяться перспективными исследовательскими задачами предприятий;
- работодатели заинтересованы в наличии «двух входов» на программы индустриальной аспирантуры: 1) обучение собственных сотрудников предприятий, 2) привлечение талантливых выпускников специалитета и магистратуры, нацеленных на трудоустройство в компании [120].

Таким образом, в ходе интервью разработанные концептуальные основы индустриальной аспирантуры верифицированы и скорректированы экспертами-представителями наукоемких компаний. В частности, эксперты внесли предложение о совместном руководстве исследованиями со стороны университета

и предприятия, в интересах которого они выполняются. Это дополнение стало одним из положений развитой нами и представленной выше концепции.

2.4. Модель индустриальной аспирантуры в российской системе подготовки кадров высшей квалификации

В различных энциклопедических источниках и научной литературе представлено множество определений модели. Например, модель – это аналог определенного фрагмента природной или социальной реальности [114]. Самое общее определение дано в работе [80, с. 196]: «модель – это образ некоторой системы». Моделирование позволяет сделать любой сложный для восприятия и исследования объект доступным для тщательного и всестороннего изучения. Результатом моделирования выступает модель, которая «выполняет две функции: эталон для достижения цели и инструмент ее достижения» [23, с. 206]. Модель в упрощенной форме воспроизводит существенные особенности и свойства исследуемого объекта, процесса или явления, что обеспечивает возможность переноса результатов, полученных в процессе исследования модели, на оригинал, существующий в действительности [114].

Сложная структура взаимосвязей между заинтересованными институтами на разных уровнях, субъектами образовательного процесса в индустриальной аспирантуре обуславливает необходимость детального анализа функций и ролей каждого из них. В связи с этим потребовалась интерпретация процесса их взаимодействия в индустриальной аспирантуре в виде представленной ниже модели.

Модель индустриальной аспирантуры разработана на основе развитой нами концепции и будет необходима при реальном построении индустриальной аспирантуры в российской системе подготовки кадров высшей квалификации. Реализация модели позволит определить и спрогнозировать направления взаимодействия университета и индустриального партнера, ключевых субъектов

образовательного процесса – научного руководителя, аспиранта, наставника от предприятия.

Модель индустриальной аспирантуры приведена на рисунках 7, 8. Модель представлена целевым, организационно-управленческим, содержательным, функционально-деятельностным, результативным компонентами.

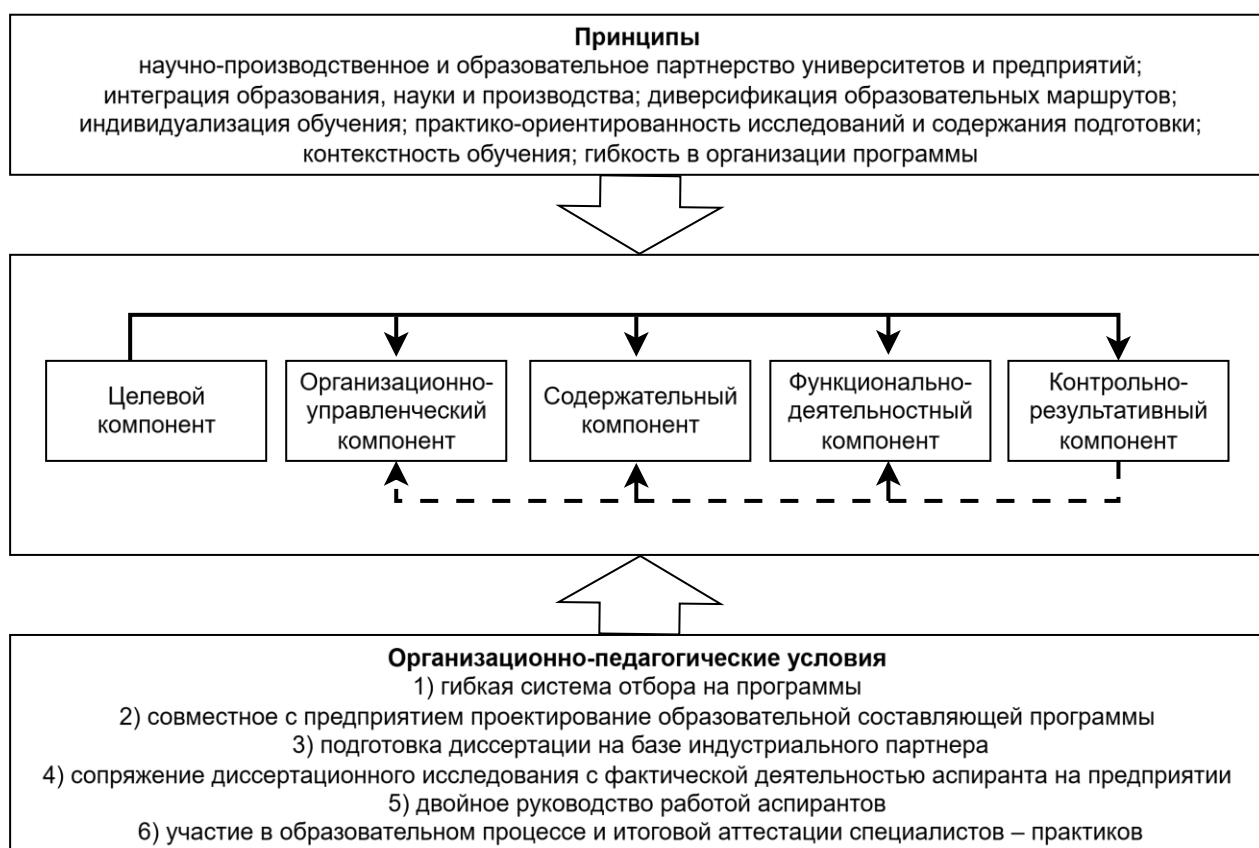


Рис. 7. Компоненты модели индустриальной аспирантуры, принципы и организационно-педагогические условия, обеспечивающие ее функционирование

Целевой компонент выполняет системообразующую функцию и определяет целевые ориентиры индустриальной аспирантуры. Целями индустриальной аспирантуры являются подготовка кадров высшей квалификации для наукоёмких отраслей экономики; научно обоснованное решение производственной задачи индустриального партнера в процессе проведения диссертационного исследования.

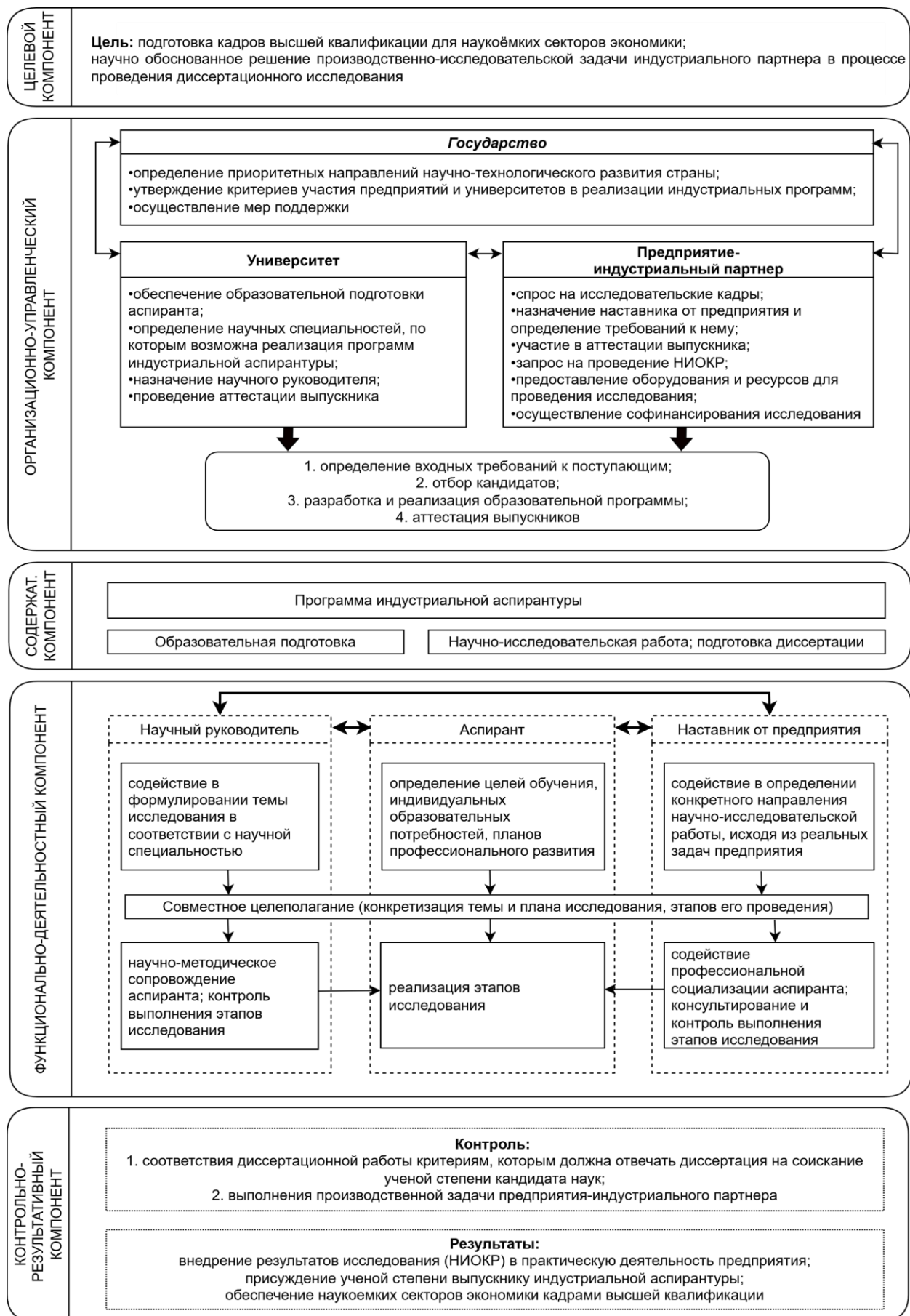


Рис. 8. Модель индустриальной аспирантуры

Организационно-управленческий компонент обеспечивает взаимодействие заинтересованных институтов в развитии и реализации программ индустриальной аспирантуры. Подготовка научных кадров для высокотехнологичных отраслей экономики – задача, находящаяся на пересечении интересов университетов, промышленных предприятий и правительств. Взаимодействие этих субъектов при реализации модели индустриальной аспирантуры может быть описано в рамках модели «тройной спирали», разработанной в 1990-е годы Г. Ицковицем и Л. Лейдесдорфом [172; 186]. В этой модели термин «тройная спираль» используется в качестве метафоры тесного, заинтересованного взаимодействия университетов, промышленности и правительства, которые для повышения эффективности инновационной деятельности берут на себя некоторые функции друг друга, сохраняя при этом независимость и идентичность. Ветви спирали редко бывают равными, движущей силой обычно выступает один из институтов (оптимально, предприятие), вокруг которого вращаются остальные спирали, но это положение не является статичным: роль движущей спирали может изменяться. Тройная спираль становится платформой для создания новых гибридных форматов в продвижения инноваций: инкубаторов, научных парков, венчурных фирм [172; 186]. Мы полагаем, что программы индустриальной аспирантуры можно отнести к таким же гибридным организационным формам производства инноваций на стыке интересов индустрии, университетов и государства. Для реализации программ индустриальной аспирантуры партнерство заинтересованных институтов должно носить непрерывный характер, присущий модели «тройной спирали». Ресурсное взаимодействие на пересечении взаимных интересов трёх институтов приведено на рисунке 9.

Государство не получает прямой выгоды от взаимодействия вузов и производственных предприятий, однако, это взаимодействие повышает эффективность наукоемкого сектора экономики, способствует генерации инновационных решений и технологическому суверенитету страны. Правительства играют ключевую роль в определении приоритетных направлений научно-технологического развития страны, которые становятся ориентирами для

совместных исследовательских проектов промышленности и университетов. Кроме того, на государственном уровне должны быть определены меры поддержки и стимулирования предприятий наукоемкого бизнеса, а также четкие критерии их участия в реализации программ индустриальной аспирантуры²⁹.



Рис. 9. Ресурсное взаимодействие университетов, индустрии и правительства в индустриальной аспирантуре (составлена на основе [186])

Университеты вносят существенный вклад в технологическое развитие за счет фундаментальных, поисковых и прикладных исследований, результаты которых аспиранты используют при создании инновационных технологий и разработок для решения производственных задач индустриального партнера. Важное место отводится развитию у аспирантов необходимых для производственной сферы профессиональных и универсальных компетенций, соответствующих текущим задачам и потребностям предприятия. Кроме того,

²⁹ В работе [135] предложены возможные меры стимулирования компаний, участвующих в реализации программ индустриальной аспирантуры: гранты, налоговые льготы и льготные ставки на страховые взносы, преимущества при проведении государственных закупок.

университеты определяют научные специальности, по которым возможна реализация программ индустриальной аспирантуры с учетом возможностей научного и кадрового потенциала вуза, назначают научного руководителя, осуществляют контроль промежуточных результатов диссертационного исследования, проводят итоговую аттестацию обучающихся, оказывают академическую поддержку и сопровождение аспирантов в процессе оформления диссертации и подготовке к защите.

Заинтересованность университетов в развитии программ индустриальной аспирантуры обусловлена рядом обстоятельств: 1) стремлением приблизить исследовательские тематики к запросам реального сектора экономики и получить дополнительные источники финансирования научных исследований, 2) возможностью получить финансовую поддержку диссертационных работ со стороны бизнеса и доступ к исследовательским центрам и данным, 3) желанием привлечь высококвалифицированных практиков к преподаванию и руководству подготовкой аспирантов [182; 211].

Предприятия реального сектора экономики, стремящиеся к устойчивому развитию и повышению конкурентоспособности, нацелены на разработку и производство инновационных продуктов. Известно, что увеличение доли сотрудников российских высокотехнологичных компаний, имеющих ученые степени, приводит к значительному росту показателей патентной активности этих компаний и выпуску новой продукции [135]. Повышая исследовательскую квалификацию своих сотрудников в индустриальной аспирантуре предприятие не только обеспечивается кандидатами наук, обладающими необходимыми знаниями и навыками, но и получает помощь в реализации собственных исследовательских проектов. Кроме того, посредством совместных программ индустриальные партнеры имеют возможность привлекать в свой штат талантливую университетскую молодежь, а также участвовать в процессе подготовки и аттестации аспирантов.

Предприятия формируют заказ на выполнение исследовательских проектов по собственным тематикам и обеспечивают «спрос» на высококвалифицированные

исследовательские кадры, направляя для обучения в аспирантуре своих сотрудников и привлекая к работе мотивированных выпускников и молодых сотрудников университета. Предприятия осуществляют софинансирование диссертационных проектов, предоставляют материально-техническое оборудование и ресурсы для проведения исследований, назначают опытного наставника для руководства работой аспиранта, участвуют в образовательном процессе и аттестации выпускников.

Рассмотрим подробнее *комплекс мероприятий* по взаимодействию университета и индустриального партнера в вопросах подготовки кадров высшей квалификации (рисунок 8).

1. *Определение входных требований к поступающим; процедуры приема.*

Для сотрудников предъявляются требования к опыту работы в соответствующей области, наличию достижений в профессиональной сфере и мотивированным заключениям руководства о целесообразности обучения в аспирантуре. Кандидаты, рекомендуемые вузом, проходят собеседование с представителем индустриального партнера для ознакомления с задачами, которые будут решаться в процессе обучения. В качестве вступительного испытания по научной специальности они должны представить план проведения исследований, направленных на решение конкретной производственной задачи. Отбор кандидатов осуществляется с участием представителей индустриального партнера.

2. *Отбор кандидатов для поступления в аспирантуру.* Возможны два варианта:

- предприятие отбирает кандидатов из числа своих сотрудников;
- вуз на конкурсной основе рекомендует кандидатов из числа студентов старших курсов, заинтересованных в трудоустройстве на предприятии.

3. *Проектирование и реализация программы индустриальной аспирантуры* осуществляется совместно представителями университета и предприятия. На этом этапе формируется структура аспирантской программы, индивидуальный план работы аспиранта, а также определяются условия и формы

подготовки. Как правило, большую часть времени аспирант проводит на предприятии, используя для проведения исследования материально-техническую базу предприятия. Проведение научных семинаров с участием сотрудников профильной кафедры и индустриального партнера нацелено на поиск инновационных решений и способов коммерциализации результатов исследований и разработок.

4. *Аттестация выпускников.* Для объективной оценки не только научной, но и практической значимости полученных аспирантом результатов, его вклада в решение конкретных задач индустрии к итоговой аттестации, экспертизе и к подготовке заключения о соответствии диссертации требованиям, установленным Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике», необходимо привлекать опытных экспертов - практиков.

Содержательный компонент отражает структуру аспирантской подготовки и обеспечивает соответствие ее содержания целям индустриальной аспирантуры. Программы индустриальной аспирантуры должны включать образовательную подготовку и научно-исследовательскую работу. Образовательная составляющая программы нацелена на приобретение профессиональных знаний и навыков, необходимых для самостоятельной научно-исследовательской деятельности, а также формирование универсальных компетенций («мягких» навыков), востребованных в инновационном секторе экономики. Проектирование образовательной подготовки осуществляется совместно аспирантом, научным руководителем и наставником исходя из целей обучения и конкретной производственной задачи, а также с учетом профессионального опыта и плана развития карьеры аспиранта. Например, в программу могут быть включены дисциплины (модули), формирующие навыки управления проектами и работы в команде, навыки коммуникации, критического мышления, трансфера технологий и коммерциализации результатов исследований и разработок.

Научно-исследовательская работа направлена на реализацию всех этапов диссертационного исследования и предусматривает обсуждение промежуточных и

итоговых результатов в академических и профессиональных сообществах, подготовку и оформление публикаций, текста диссертации.

Функционально-деятельностный компонент обеспечивает непрерывный процесс взаимодействия и координацию деятельности основных субъектов образовательно-исследовательского процесса (аспирант, научный руководитель, наставник от предприятия). Аспирант и его руководители участвуют в совместном целеполагании, в результате которого происходит согласование темы, цели и плана диссертационного исследования с учетом индивидуальных образовательных потребностей, научных интересов и планов профессионального развития аспиранта. При этом научный руководитель обеспечивает соответствие диссертации паспорту научной специальности, наставник от индустриального партнера – соответствие реальным наукоемким задачам компании.

Вариативность образовательного процесса в индустриальной аспирантуре требует научно-педагогического и методического сопровождения аспирантов, которое направлено на реализацию его индивидуальной образовательной траектории. Эту функцию выполняет научный руководитель, который помогает аспиранту понять методологические основы подготовки диссертационной работы, ориентироваться в современном научно-информационном пространстве и приобрести знания в области научной методологии и коммуникации.

Наставник, исходя из реальных производственных процессов предприятия, определяет конкретные задачи, функционал и график работы аспиранта. Кроме того, он способствует профессиональной социализации аспиранта из числа недавних студентов, помогает ему усвоить ценности и корпоративную культуру компании. Научный руководитель и наставник осуществляют контроль и консультируют аспиранта на всех этапах исследования и при необходимости вносят изменения и корректировки в план проведения исследовательского проекта.

Контрольно-результативный компонент отражает контроль достижения поставленных целей: получение новых научно обоснованных технических или технологических результатов и решений, имеющих существенное значение для развития страны; внедрение результатов исследования в практическую

деятельность индустриального партнера; защита диссертационного исследования и присуждение выпускнику ученой степени кандидата наук в соответствии с действующим законодательством.

Организационно-педагогические условия, обеспечивающие функционирование модели индустриальной аспирантуры. Предиктором успешного завершения обучения в аспирантуре, защиты диссертации в установленный срок является изначальная заинтересованность, высокая мотивация поступающих, научный задел и др. Таким образом, одним из ключевых факторов оптимального функционирования индустриальной аспирантуры является качественный отбор претендентов на обучение.

Как уже отмечалось, работодатели заинтересованы как в повышении исследовательской квалификации своих сотрудников, так и в привлечении талантливой молодежи из высшей школы. Поэтому первым организационно-педагогическим условием функционирования индустриальной аспирантуры является наличие *гибкой системы отбора кандидатов на программы*. Система отбора должна учитывать индивидуальные достижения, профессиональный опыт, результаты вступительных испытаний, форма которых должна определяться совместно вузом и предприятием отдельно для претендентов из числа выпускников вуза и сотрудников индустриального партнера.

Образовательный компонент программы индустриальной аспирантуры должен иметь непосредственное отношение к предмету диссертационного исследования аспиранта и способствовать решению его задач, обеспечивать формирование у обучающихся компетенций, востребованных в наукоемком секторе экономики. В индустриальную аспирантуру могут поступать лица с разным исходным уровнем образования (специалитет, магистратура) и профессиональным опытом (вчерашие выпускники предшествующего уровня высшего образования и лица, имеющие значительный опыт работы в наукоемких отраслях экономики). Таким образом, вторым организационно-педагогическим условием функционирования индустриальной аспирантуры является *совместное с предприятием проектирование образовательной составляющей аспирантской*

программы, которое предполагает в том числе учет профессионального опыта аспиранта.

Трудовая занятость аспиранта на предприятии наукоемкого сектора экономики и проведение диссертационного исследования по тематике, определенной по заказу компании, являются одними из основных характеристик индустриальной аспирантуры. Таким образом, *подготовка диссертации на базе индустриального партнера*, предусматривающая использование его материально-технической и ресурсной базы, является третьим условием построения индустриальной аспирантуры.

Среди барьеров на пути к ученой степени выделяют отсутствие связи между профессиональной деятельностью аспиранта и темой его диссертационного исследования. Механизмом устранения этого барьера в индустриальной аспирантуре является четвертое условие функционирования индустриальной аспирантуры – *сопряжение диссертационного исследования с фактической деятельностью аспиранта на предприятии.*

Качественное научное руководство работой аспирантов – один из наиболее значимых факторов, оказывающих влияние на адаптацию аспирантов к научно-исследовательской деятельности и академическую социализацию, успешную подготовку и защиту диссертации. В отличие от академической аспирантуры, целями индустриальной аспирантуры являются подготовка исследователей для наукоемкого сектора экономики и решение производственно-исследовательской задачи индустриального партнера в процессе проведения диссертационного исследования. Следовательно, контроль и руководство исследовательской работой аспирантов должно осуществляться как со стороны университета – научным руководителем, так и со стороны индустриального партнера – наставником от предприятия. Таким образом, пятым организационно-педагогическим условием является *двойное руководство работой аспирантов*, направленное как на обеспечение методологической поддержки аспирантов и профессиональной

социализации на предприятиях³⁰, так и высокого качества и потенциала диссертационной разработки с точки зрения науки и производства.

Шестым организационно-педагогическим условием функционирования индустриальной аспирантуры является *участие в образовательном процессе и итоговой аттестации специалистов-практиков*. Участие опытных специалистов инновационных предприятий в подготовке кадров высшей квалификации необходимо для обеспечения соответствия аспирантского образования требованиям наукоемких предприятий и запросам экономики, передачи новейших знаний, ознакомления с передовыми технологиями, используемыми в производственных процессах высокотехнологичных компаний. Привлечение ведущих специалистов из производства к аттестации позволяет оценить новизну результатов практико-ориентированного диссертационного исследования, определить вклад аспиранта в решение сложных инженерно-технических проблем компании и развитие отрасли в целом.

Таким образом, разработанная модель раскрывает взаимосвязи, механизмы взаимодействия и функции заинтересованных институтов и субъектов образовательного процесса в индустриальной аспирантуре. Модель будет необходима при реальном построении индустриальной аспирантуры, ее практической реализации посвящен следующий параграф диссертации.

2.5. Опыт проектирования и внедрения образовательной программы индустриальной аспирантуры

На основе предложенной в диссертации модели индустриальной аспирантуры в Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского (ННГУ) при участии Передовой инженерной школы (ПИШ) ННГУ спроектирована и с 2024/2025 учебного года реализуется программа «Математическое обеспечение программных продуктов индустриального

³⁰ Относится к аспирантам из числа вчерашних выпускников.

назначения» по научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Программа нацелена на подготовку кадров высшей научной квалификации для индустриальных партнеров ННГУ, рассчитана на сотрудников наукоемких производств, заинтересованных в получении ученой степени. Диссертационные работы аспирантов подготавливаются при выполнении проектов индустриальных партнеров. Содержание программы согласовано с представителями крупнейшего наукоемкого работодателя Нижегородской области - Российского федерального ядерного центра - Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ, Госкорпорация «Росатом»).

Основная цель программы: создание условий для оптимального сочетания теоретических знаний и лучших практик современного образования в области математики и информационных технологий для подготовки научных кадров для высокотехнологичных промышленных предприятий. Выпускник программы сможет разрабатывать и обосновывать математические модели и алгоритмы, реализовывать программное обеспечение индустриального назначения с применением современных компьютерных технологий, а также создавать и внедрять сквозные технологии моделирования, проектирования и производства для высокотехнологичных отраслей промышленности страны.

Целевой аудиторией являются выпускники магистратуры и специалитета по направлениям прикладная информатика, математика, физика, имеющие опыт работы и/или работающие на инженерных, исследовательских позициях на предприятиях индустриальных партнёров ННГУ.

Программа утверждена Ученым советом ННГУ. Концепция программы и учебный план (приложение) одобрены Учебно-методическим советом ННГУ, в 2024/2025 учебном году на программу зачислены сотрудники РФЯЦ-ВНИИЭФ, Госкорпорация «Росатом».

Подготовка «индустриальных» аспирантов в университете основана на совокупности принципов и концептуальных положениях, разработанных в диссертации. Обоснованные в предыдущем параграфе диссертации

организационно-педагогические условия обеспечивают реализацию программы: образовательная подготовка минимизирована – в учебный план по согласованию с индустриальным партнером включены лишь те дисциплины, которые необходимы для выполнения задач диссертационного исследования; к проведению занятий привлечены практики – опытные сотрудники РФЯЦ-ВНИИЭФ; диссертационные работы аспирантов подготавливаются при выполнении проектов на базе предприятия и органично встраиваются в их производственную деятельность в РФЯЦ-ВНИИЭФ.

2.6. Критериально-оценочный инструментальный мониторинг эффективности индустриальной аспирантуры

Индустриальная аспирантура является инновационным проектом в сфере образования, в связи с этим существует необходимость разработки показателей для оценки ее эффективности. Одно из положений развитой нами концепции посвящено критериям эффективности индустриальной аспирантуры. Мы определили, что они должны включать научно-педагогические, производственно-экономические и социальные показатели. Их разработке и верификации посвящен настоящий параграф.

Для определения критериев и индикаторов эффективности индустриальной аспирантуры мы воспользовались подходом, предложенным в статье Б.И. Бедного и др. [7] и развитым в диссертации Т.В. Серовой [123]. Авторы сгруппировали используемые ими показатели эффективности в три блока: «результаты», «ресурсы», «процессы». Мы скорректировали систему оценки эффективности с учетом целей, особенностей и принципов функционирования индустриальной аспирантуры. В нашем исследовании мы исходим из того, что понятие «эффективность» неразрывно связано с понятием «качество» (принцип отражения качества процесса в качестве результатов сформулирован А.И. Субетто [129]). Под качеством процесса мы понимаем не только качество работы с

аспирантами, но и ресурсную базу аспирантуры, которая во многом определяет процесс обучения и проведение исследований.

Предлагаемые нами критерии и индикаторы эффективности промышленной аспирантуры приведены в таблице 4. Рассмотрим их более подробно.

Таблица 4

Критерии и индикаторы эффективности промышленной аспирантуры

Наименование и индекс критерия и индикатора	Весовой коэфф.
1. Результативность промышленной аспирантуры	0,4
Присуждение ученых степеней <i>1.1. Число лиц, завершивших обучение по программам промышленной аспирантуры, которым присуждены кандидатские степени (за год)</i>	0,15
Выпуск с защитой диссертации <i>1.2. Доля выпускников программ промышленной аспирантуры, защитивших диссертации не позднее чем в течение года после окончания аспирантуры, от числа поступивших</i>	0,17
Закрепление выпускников в сфере производства <i>1.3. Доля выпускников программ промышленной аспирантуры, работающих в организациях реального сектора экономики, в течение года после окончания аспирантуры</i>	0,29
Практическое применение результатов диссертационных исследований <i>1.4. Доля диссертационных работ, выполненных и защищенных в рамках программ промышленной аспирантуры, результаты которых внедрены в деятельность промышленных компаний</i>	0,23
Отражение результатов диссертационных исследований в публикациях <i>1.5. Среднее число научных статей и результатов интеллектуальной деятельности, опубликованных по теме диссертации (в расчете на одну диссертацию)</i>	0,16
2. Ресурсная база промышленной аспирантуры	0,25
Финансирование научных исследований и разработок <i>2.1. Годовой объем финансирования НИР в расчете на одного научно-педагогического работника</i>	0,30
Квалификация <i>2.2. Количество докторов наук, участвующих в подготовке научных кадров высшей квалификации</i>	0,28
Перспективность кадрового потенциала <i>2.3. Отношение числа докторов наук в возрасте до 50 лет и кандидатов наук в возрасте до 40 лет к общему числу кандидатов и докторов наук</i>	0,19
Публикационная активность НИР <i>2.4. Количество статей, опубликованных в ведущих российских и зарубежных рецензируемых научных изданиях, и РИД в расчете на одного научно-педагогического работника в год</i>	0,23
3. Процесс подготовки аспирантов	0,35
Интеграционные процессы в сфере подготовки научных кадров <i>3.1. Количество аспирантских программ, разработанных совместно с производственными предприятиями</i>	0,16
Интеграционные процессы в сфере подготовки научных кадров <i>3.2. Доля штатных сотрудников предприятий, привлеченных к реализации аспирантских программ, в общей численности работников, участвующих в подготовке и аттестации аспирантов</i>	0,31

Поддержка диссертационных исследований <i>3.3. Доля аспирантов, получающих ресурсную поддержку от предприятий - партнеров</i>	0,34
Профессиональная мобильность аспирантов <i>3.4. Доля аспирантов, прошедших стажировки в ведущих научных, технологических и университетских центрах</i>	0,19

Критерии и индикаторы блока 1 **«Результативность индустриальной аспирантуры»** отражают достижение целей индустриальной аспирантуры. Одной из них является подготовка кадров высшей квалификации для наукоемкого сектора экономики. Критерий **«Присуждение ученых степеней»** является базовым в оценке эффективности аспирантуры. Соответствующий ему индикатор *1.1. Число лиц, завершивших обучение по программам индустриальной аспирантуры, которым присуждены кандидатские степени (за год)*, характеризует масштабы ежегодной подготовки научных кадров для производственной сферы. Результативность аспирантуры измеряют с помощью критерия **«Выпуск с защитой диссертации»**, предполагая защиту диссертации в нормативно установленные сроки обучения в аспирантуре. В соответствии с Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), при успешном прохождении итоговой аттестации аспирантам предоставляется сопровождение для подготовки к защите диссертации в течение одного года после завершения обучения в аспирантуре [90]. В связи с этим мы предложили индикатор – *1.2. Доля выпускников программ индустриальной аспирантуры, защитивших диссертации не позднее чем в течение года после окончания аспирантуры, от числа поступивших*. Критерий **«Закрепление выпускников в сфере производства»** и представляющий его индикатор *1.3. Доля выпускников программ индустриальной аспирантуры, работающих в организациях реального сектора экономики, в течение года после окончания аспирантуры*, характеризуют результаты деятельности индустриальной аспирантуры как института, ответственного за кадровое обеспечение наукоемкого сектора экономики.

Критерий **«Практическое применение результатов диссертационных исследований»** с индикатором *1.4. Доля диссертационных работ, выполненных и защищенных в рамках программ индустриальной аспирантуры, результаты*

которых внедрены в деятельность наукоемких компаний, доказывает актуальность и реальную практическую значимость диссертаций, их направленность на решение конкретных научно-технологических задач предприятия. Этот индикатор подчеркивает связь университетской науки и производства и отражает достижение другой цели индустриальной аспирантуры – решение производственно-исследовательской задачи индустриального партнера.

Как отмечалось выше, практико-ориентированная диссертационная работа, выполненная в рамках индустриальной аспирантуры, должна отвечать не только производственным требованиям, но и высоким академическим стандартам. В соответствии с этим положением одним из критериев результативности индустриальной аспирантуры стало «Отражение результатов диссертационных исследований в публикациях». Публикация результатов исследований и разработок в рецензируемых профильных научных изданиях является неотъемлемой частью их апробации в научном сообществе, подтверждением их актуальности и достоверности. Кроме того, отметим, что при выполнении прикладных работ, направленных на решение производственных задач предприятий, часто бывает целесообразно зарегистрировать право на интеллектуальную собственность (патентование и другие способы регистрации результатов интеллектуальной деятельности). В связи с этим для отражения публикационной активности диссертантов мы сформулировали показатель *1.5. Среднее число научных статей и результатов интеллектуальной деятельности, опубликованных по теме диссертации (в расчете на одну диссертацию)*.

В блок 2 **«Ресурсная база индустриальной аспирантуры»** мы включили показатели, описывающие финансовые и кадровые условия реализации программ индустриальной аспирантуры. Критерий «Финансирование научных исследований и разработок» характеризует материально-техническую обеспеченность и финансовые возможности вуза для проведения научно-исследовательских работ. Предлагаемый индикатор *2.1. Годовой объем финансирования НИР в расчете на одного научно-педагогического работника* включает бюджетное и привлеченное

внебюджетное финансирование от индустриальных партнеров в рамках заключенных договоров и соглашений.

Безусловно, важнейшую роль в подготовке аспирантов играют высококвалифицированные научно-педагогические работники, задействованные в реализации программ аспирантуры. Качество выполняемых диссертационных исследований во многом зависит от научного руководства, обеспечивающего методологическое сопровождение сложных диссертационных проектов. В связи с этим в систему оценки эффективности мы включили критерий «Квалификация» и представляющий его индикатор 2.2. *Количество докторов наук, участвующих в подготовке научных кадров высшей квалификации.*

В блоке «Ресурсная база индустриальной аспирантуры» целесообразно отразить процесс «омоложения» научных школ. В связи с этим введён критерий «Перспективность кадрового потенциала» и индикатор 2.3. *Отношение числа докторов наук в возрасте до 50 лет и кандидатов наук в возрасте до 40 лет к общему числу кандидатов и докторов наук.*

Индикатор 2.4. *Количество статей, опубликованных в ведущих российских и зарубежных рецензируемых научных изданиях, и РИД в расчете на одного научно-педагогического работника в год* характеризует научную продуктивность научно-педагогических работников.

Блок 3 **«Процесс подготовки аспирантов»** предназначен для оценки организации образовательного процесса и уровня интеграции с производством. В разработанной нами концепции одним из принципов функционирования индустриальной аспирантуры является научно-производственное и образовательное партнерство университетов и предприятий. Поэтому в систему оценки эффективности индустриальной аспирантуры включен критерий «Интеграционные процессы в сфере подготовки научных кадров», который включает два индикатора. Для оценки охвата секторов экономики программами индустриальной аспирантуры мы предложили индикатор 3.1. *Количество программ индустриальной аспирантуры, разработанных совместно с производственными предприятиями.* Индикатор 3.2. *Доля штатных сотрудников*

предприятий, привлечённых к реализации аспирантских программ, в общей численности работников, участвующих в подготовке и аттестации аспирантов, учитывает участие сотрудников предприятий в образовательной программе аспирантуры, руководстве диссертационными работами, экспертизе подготовленных диссертаций.

Еще одним маркером актуальности и значимости диссертационных исследований для индустриальных партнеров университета является обеспечение аспирантов стипендиями, дополнительными отпусками, оплачиваемыми стажировками, финансирование их участия в научных конференциях. В связи с этим мы предложили критерий «Поддержка диссертационных исследований», включающий индикатор 3.3. *Доля аспирантов, получающих ресурсную поддержку от предприятий – партнеров.*

Критерий «Профессиональная мобильность аспирантов» характеризует научные коммуникации аспирантов, их вовлеченность в установление профессиональных контактов, интеграцию в научно-технологическое сообщество. Индикатор 3.4. *Доля аспирантов, прошедших стажировки в ведущих научных, технологических и университетских центрах*, позволяет оценить уровень профессиональной мобильности аспирантов.

Предложенная нами система оценки эффективности индустриальной аспирантуры была представлена экспертной группе. Ее задача заключалась, во-первых, в подтверждении корректности и уточнении формулировок критериев и индикаторов, во-вторых, в расстановке весовых коэффициентов для каждого из индикаторов с целью определения среди них наиболее важных.

Стандартно при обработке результатов подобного ранжирования используются коэффициент конкордации Кендалла (W), который позволяет установить степень согласованности мнений экспертов, и критерий Пирсона χ^2 , с помощью которого проверяется гипотеза о неслучайности согласия

экспертов³¹ [42]. Для подтверждения гипотезы о неслучайности согласия экспертов необходимо выполнение неравенства:

$$\chi_{\text{набл}}^2 > \chi_{\text{кр}}^2(\alpha, n - 1)$$

где $\chi_{\text{кр}}^2$ – табличное значение хи-квадрат для заданного уровня значимости α и $(n-1)$ степеней свободы, где n – количество ранжируемых экспертами объектов (индикаторов);

$\chi_{\text{набл}}^2$ – расчетное значение хи-квадрат, вычисляемое по формуле:

$$\chi_{\text{набл}}^2 = m * (n - 1) * W$$

где m – число экспертов; n – количество ранжируемых экспертами объектов (индикаторов); W – значение коэффициента конкордации Кендалла.

Подставляя формулу для вычисления $\chi_{\text{набл}}^2$ в условие для подтверждения гипотезы и выразив m , получаем итоговую формулу для оценки минимального числа экспертов:

$$m > \frac{\chi_{\text{кр}}^2(\alpha, n - 1)}{(n - 1) * W}$$

Коэффициент конкордации Кендалла (W) изменяется в диапазоне $0 \leq W \leq 1$. $W \geq 0,5$ – удовлетворительная, средняя, $W \geq 0,7-0,8$ – высокая, $W=1$ полная согласованность экспертных мнений [138]. Таким образом, если $W \geq 0,5$ делается вывод о наличии согласия между экспертами и проверяется гипотеза о его неслучайности (проверка значимости коэффициента конкордации Кендалла).

Для достижения ожидаемой умеренной согласованности $W=0,5$ при $n \in \{4, 5\}$ и $\alpha=0,05$ мы получили результаты:

³¹ Подробно процедура определения минимального числа экспертов m с целью ранжирования n объектов приведена, например, в работе Загорская, А. В. Применение методов экспертной оценки в научном исследовании. Необходимое количество экспертов / А. В. Загорская, А. А. Лапидус // Строительное производство научно-технический журнал. – 2020 – № 3 (35). – С.21–34.

Для $n = 4$:

$$\chi_{кр}^2(0,05, 3) = 7,81$$

$$m > \frac{7,81}{(4 - 1) * 0,5}$$

$m > 5,21$ – для оценки 4 индикаторов достаточно 6 экспертов, чтобы обеспечить статистически значимую согласованность оценок на удовлетворительном уровне.

Для $n = 5$:

$$\chi_{кр}^2(0,05, 4) = 9,49$$

$$m > \frac{9,49}{(5 - 1) * 0,5}$$

$m > 4,74$ – для оценки 5 индикаторов достаточно 5 экспертов, чтобы обеспечить статистически значимую согласованность оценок на удовлетворительном уровне.

Так как приглашенные эксперты оценивают индикаторы каждого блока, то для оценки предложенной системы индикаторов достаточно 6 экспертов, чтобы обеспечить статистически значимую согласованность оценок на удовлетворительном уровне.

Объем привлеченной нами группы составил 7 экспертов, что является достаточным и подтверждается расчетным минимумом. В состав группы вошли целенаправленно отобранные высококвалифицированные эксперты, которые представляют STEM-специальности (2 доктора технических наук, 2 доктора физико-математических наук, 2 доктора химических наук) и сферу методологии образования (1 доктор педагогических наук). Все привлеченные эксперты являются председателями или членами диссертационных советов, что обеспечивает их глубокое понимание системы аттестации научных кадров, осуществляют научное руководство аспирантами, имеют значительный опыт проведения исследований по заказам промышленных предприятий и понимают специфику и потребности наукоемкого производства.

В рамках научно-исследовательского семинара эксперты подтвердили корректность предложенных критериев и индикаторов, уточнили их формулировки и определили весовые коэффициенты для каждого блока и индикатора, полагаясь на собственный опыт и личные представления о роли каждого из них в системе оценки эффективности индустриальной аспирантуры. Наиболее значимым, по оценкам экспертов, оказался блок 1 «Результативность индустриальной аспирантуры» (вес 0,4), отражающий достижение ключевых целей индустриальной аспирантуры.

Для проверки согласованности мнений экспертов был применен коэффициент конкордации Кендалла (W), значимость которого проверялась с помощью критерия Пирсона χ^2 . Для этого выполнялось преобразование весов в ранги: для каждого эксперта весовые коэффициенты были преобразованы в ранги (от 1 до n) по принципу убывания значимости. Для индикаторов, имеющих одинаковые весовые коэффициенты, выставлялся их средний арифметический ранг. Далее для каждого индикатора определялась сумма рангов, выставленных всеми экспертами; среднее значение суммы рангов; отклонение суммы рангов для каждого индикатора от средней суммы; квадрат отклонения суммы рангов от среднего значения. Вычисление коэффициента конкордации Кендалла W осуществлялось по формуле:

$$W = \frac{12 * S}{m^2 * (n^3 - n) - m * \sum_{j=1}^m T_j}$$

где S – сумма квадратов отклонений сумм рангов от среднего значения;

m – число экспертов;

n – количество ранжируемых экспертами объектов (индикаторов);

$\sum_{j=1}^m T_j$ – корректирующий член при наличии одинаковых рангов (сумма поправочных коэффициентов для всех экспертов),

$$T_j = \sum_{k=1}^l (t_k^3 - t_k)$$

В корректирующем члене для j -го эксперта через t_k обозначено число одинаковых значений в k -й группе (связке), l – число связей (групп с одинаковыми значениями) в ранговой последовательности j -го эксперта [141].

Расчет коэффициента конкордации Кендалла показал высокую степень согласованности мнений экспертов для блоков «Ресурсная база индустриальной аспирантуры» ($W=0,81$, $p<0,01$) и «Процесс подготовки аспирантов» ($W=0,72$, $p<0,01$). Расчет коэффициента для блока «Результативность индустриальной аспирантуры» ($W=0,50$, $p<0,05$) выявил среднюю статистически значимую согласованность. Наличие умеренной, а не высокой согласованности является закономерным отражением сложности и многомерности оцениваемого блока, отражающего достижение ключевых целей индустриальной аспирантуры. Данный блок, как отмечалось выше, эксперты считают наиболее значимым в общей системе оценке эффективности, и разногласия здесь отражают объективно существующие в профессиональном сообществе дискуссии о приоритетах в оценке результатов индустриальной аспирантуры (внедрение результатов, закрепление выпускников в сфере производства, публикации).

На основе предложенной системы критериев и индикаторов можно вычислить интегральный показатель эффективности индустриальной аспирантуры. Для этого необходимо провести «свертку» численных значений индикаторов. Исходные величины индикаторов нормируются на максимальное значение в сравниваемой группе объектов (максимальное значение индикатора принимается за 1, все остальные выражаются в долях от этой величины). Таким образом, значения показателя блока и интегрального показателя эффективности индустриальной аспирантуры будут находиться в диапазоне $[0, 1]$.

Введем обозначения:

E – значение интегрального показателя эффективности индустриальной аспирантуры;

α_i – вес i -го блока, $1 \leq i \leq 3$, $\sum_{i=1}^3 \alpha_i = 1$

q_i – значение показателя i -го блока, $1 \leq i \leq 3$;

n_i – число индикаторов в i -м блоке, $n_i \in \{4, 5\}$;

q_{ij} – нормированное значение j -го индикатора в i -м блоке, $1 \leq j \leq n_i$;

λ_{ij} – вес j -го индикатора в i -м блоке, $\sum_{j=1}^{n_i} \lambda_{ij} = 1$;

Тогда значение показателя i -го блока q_i , $1 \leq i \leq 3$ рассчитывается как линейная свертка:

$$q_i = \sum_{j=1}^{n_i} \lambda_{ij} q_{ij}$$

Значение интегрального показателя эффективности промышленной аспирантуры E вычисляется как линейная свертка:

$$E = \sum_{i=1}^3 \alpha_i q_i$$

Таким образом, предложенный критериально-оценочный инструмент мониторинга эффективности промышленной аспирантуры позволяет проводить сравнительный анализ деятельности промышленных аспирантур путем вычисления интегрального показателя, учитывающего ресурсы, процесс и результаты подготовки кадров высшей квалификации. Некоторые из этих показателей могут использоваться на государственном уровне для оценки эффективности промышленной аспирантуры и применяться в федеральных статистических формах.

Выводы по второй главе

1. Разработана оригинальная методика мониторинга образовательных и профессиональных траекторий выпускников аспирантур, основанная на сборе и систематизации документной информации, размещенной в открытом доступе на портале ВАК РФ и сайтах научно-образовательных организаций. На основе методики создана авторская база данных о выпускниках аспирантур. Установлено, что за пределами академического сектора - преимущественно в организациях наукоемкого бизнеса - трудоустроено более трети выпускников аспирантуры.

Большинство из них готовит практико-ориентированные диссертационные работы, тематически связанные с профилем предприятия-работодателя. Примерно каждый пятый проводит диссертационное исследование «на рабочем месте». Треть диссертантов внедряет результаты своих исследований и разработок для решения научно-производственных задач предприятия-работодателя.

2. Полученные в работе количественные данные о трудоустройстве диссертантов, работающих за пределами академической сферы, о дисциплинарных различиях и особенностях контингента аспирантов-практиков, свидетельствуют о наличии в российской системе подготовки инженеров-исследователей типичных признаков индустриальной аспирантуры, что служит эмпирическим подтверждением ее востребованности.

3. Определены принципы функционирования индустриальной аспирантуры: научно-производственное и образовательное партнерство университетов и предприятий; интеграция образования, науки и производства; диверсификация образовательных маршрутов; индивидуализация обучения; практико-ориентированность исследований и содержания подготовки; контекстность обучения; гибкость в организации программы. Разработаны и верифицированы экспертами-представителями наукоемких компаний концептуальные основы индустриальной аспирантуры.

4. На основе концепции разработана модель индустриальной аспирантуры, в которой представлены заинтересованные институты и их роль в реализации программ, структура программ, определены функции и взаимодействие ключевых субъектов образовательного процесса. Обоснованы организационно-педагогические условия, обеспечивающие функционирование модели.

5. На основе разработанной модели в ННГУ совместно с индустриальным партнером университета Российским федеральным ядерным центром - Всероссийским научно-исследовательским институтом экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ, Госкорпорация «Росатом») спроектирована и реализуется программа индустриальной аспирантуры «Математическое обеспечение программных продуктов индустриального назначения» (по научной специальности

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ). Обоснованные в диссертации организационно-педагогические условия обеспечивают реализацию программы.

6. Разработан и согласован с экспертами критериально-оценочный инструментальный мониторинг эффективности индустриальной аспирантуры, включающий оценку результативности, ресурсной базы и процесса подготовки аспирантов. Применение разработанных критериев и индикаторов позволяет проводить сравнительный анализ деятельности индустриальных аспирантур путем вычисления интегрального показателя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа посвящена построению и функционированию индустриальной аспирантуры в России и выполнена на основе теоретических и эмпирических исследований, с помощью которых мы получили следующие результаты.

1. Проведенный анализ современного состояния российской аспирантуры показал целесообразность разработки и реализации специальных образовательных программ, нацеленных на подготовку кадров высшей квалификации для наукоемкого сектора экономики. Сравнительно-сопоставительное исследование подготовки научных кадров для сферы производства в советской аспирантуре и в современных ведущих университетах мира свидетельствует о том, что методологической основой такой подготовки является практико-ориентированный подход, реализуемый через взаимодействие аспирантуры с производственными предприятиями. Обоснован вывод о целесообразности его внедрения в российскую систему подготовки кадров высшей квалификации для наукоемких отраслей экономики.

2. Анализ зарубежного и советского опыта подготовки научных кадров для сферы производства позволил выделить ключевые характеристики индустриальной аспирантуры и сформулировать определение: индустриальная аспирантура – это система адресной подготовки кадров высшей квалификации для наукоемких секторов экономики в рамках программ в области инженерии, техники и технологий, разрабатываемых и реализуемых университетами совместно с индустриальными партнерами, и направленных на интеграцию университетской науки с задачами индустриальных партнеров через выполнение практико-ориентированных диссертационных исследований, результаты которых имеют существенное значение для развития страны.

3. На основе авторской методики мониторинга образовательных и профессиональных траекторий аспирантов проведен анализ существующих практик подготовки аспирантов в области технических наук. Обнаружены признаки индустриальной аспирантуры в российской системе подготовки кадров высшей

квалификации в области инженерии, техники и технологий, которые связаны с особенностями контингента аспирантов и их научной продуктивностью, образовательным процессом, методами и формами подготовки аспирантов, трудоустроенных в наукоемких компаниях. Это позволило эмпирически подтвердить востребованность индустриальной аспирантуры и необходимость разработки концептуальных основ ее функционирования в России.

4. На основе историко-педагогического анализа советского опыта подготовки научных кадров для производственной сферы, сопоставительного анализа с моделями зарубежной аспирантуры, существующей педагогической практики подготовки аспирантов в технических науках, а также экспертных оценок представителей наукоемких компаний разработаны и верифицированы концептуальные основы индустриальной аспирантуры.

5. Разработана модель индустриальной аспирантуры, которая определяет цели и направления взаимодействия университета и индустриального партнера; ключевых субъектов образовательного процесса – научного руководителя, аспиранта, наставника от предприятия; раскрывает содержание программ индустриальной аспирантуры. Определены организационно-педагогические условия, обеспечивающие функционирование модели.

6. Предложены и согласованы с экспертами критерии и индикаторы эффективности индустриальной аспирантуры, включающие оценку результативности, ресурсной базы и процесса подготовки аспирантов и позволяющие получить интегральное значение показателя эффективности индустриальной аспирантуры.

7. На основе разработанной в диссертации модели индустриальной аспирантуры в образовательный процесс ННГУ внедрена специализированная образовательная программа, спроектированная и реализуемая совместно с индустриальным партнером.

Таким образом, поставленные в диссертации задачи решены, цель исследования – достигнута, гипотеза – подтверждена.

Результаты диссертационного исследования могут быть полезны вузам и промышленным предприятиям - участникам пилотного проекта «Производственная аспирантура», направленного на подготовку кадров высшей квалификации для наукоемких отраслей промышленности³².

Проведенное исследование не охватывает всех вопросов, касающихся подготовки кадров высшей квалификации для реального сектора экономики. Перспективным направлением дальнейшей разработки темы является уточнение и дополнение разработанной модели индустриальной аспирантуры для отдельных дисциплинарных направлений с учетом специфики конкретных наукоемких производств. Кроме того, представляется важным проведение исследований, направленных на изучение востребованности практико-ориентированных программ подготовки кадров высшей квалификации для неакадемического рынка труда в общественных и гуманитарных областях.

³² Информация о пилотном проекте производственной аспирантуры на сайте Минобрнауки РФ от 20.03.2025. <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/96682/>

Список литературы

1. Аллахвердян, А. Г. Динамика научных кадров в советской и российской науке: сравнительно-историческое исследование (середина XX – начало XXI вв.) : дис. ... д-ра ист. наук : 07.00.10 / Аллахвердян Александр Григорьевич. – Москва, 2016.
2. Ананов, И. Н. Правовое положение научных работников / И. Н. Ананов. – Москва : Нижполиграф, 1928. – 59 с.
3. Антонец, В. А. Сегментация рынка добычи, создания, распространения и практического использования знаний / В. А. Антонец // Университетское управление: практика и анализ. – 2018. – № 5. – С. 9–21.
4. Байденко, В. И. Конкурентоспособные образовательные программы: к формированию концепции / В. И. Байденко, Н. А. Селезнёва // Высшее образование в России. – 2011. – № 5. – С. 24–39.
5. Байденко, В. И. Пути совершенствования докторской подготовки: Европа и США (статья третья) / В. И. Байденко, Н. А. Селезнёва // Высшее образование в России. – 2010. – № 11. – С. 99–112.
6. Бедный, Б. И. Барьеры на пути к ученой степени: проблемы постаспирантского периода / Б. И. Бедный, Г. Л. Воронин, А. А. Миронос, Н. В. Рыбаков // Университетское управление: практика и анализ. – 2021. – Т. 25. – № 1. – С. 35–48.
7. Бедный, Б. И. Индикаторы эффективности аспирантских программ в области точных и естественных наук / Б. И. Бедный, С. Н. Гурбатов, А. А. Миронос // Высшее образование в России. – 2010. – № 7. – С. 11–23.
8. Бедный, Б. И. Концептуальные основы развития индустриальной аспирантуры в национальной системе подготовки научных кадров / Б. И. Бедный, Н. В. Рыбаков, Н. А. Ходеева // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – Серия: Социальные науки. – 2024. – № 2 (74). – С. 173–185.
9. Бедный, Б. И. Новая модель аспирантуры: pro et contra / Б. И. Бедный // Высшее образование в России. – 2017. – № 4. – С. 5–16.

10. Бедный, Б. И. Подготовка научных кадров в высшей школе. Состояние и тенденции развития аспирантуры : монография / Б. И. Бедный, А. А. Миронос. – Нижний Новгород : Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, 2008. – 219 с.
11. Бедный, Б. И. Практико-ориентированные аспирантские программы и профессиональные степени: анализ зарубежного опыта / Б. И. Бедный, Н. В. Рыбаков, Н. А. Ходеева // Университетское управление: практика и анализ. – 2021. – № 3. – С. 70–81.
12. Бедный, Б. И. Профессиональная аспирантура: мировой опыт и российский контекст / Б. И. Бедный, С. К. Бекова, Н. В. Рыбаков, Е. А. Терентьев, Н. А. Ходеева // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30. – № 10. – С. 9–21.
13. Бедный, Б. И. Организация подготовки научных кадров в аспирантуре в контексте диверсификации профессиональных траекторий выпускников: монография / Б. И. Бедный, Н. В. Рыбаков, Н. А. Ходеева. – Нижний Новгород: Нижегородский университет им. Н.И. Лобачевского, 2025. – 136 с.
14. Бедный, Б. И. Факторы эффективности и качества подготовки научных кадров в аспирантуре (социологический анализ) / Б. И. Бедный, А. А. Миронов, С. С. Балабанов // Университетское управление: практика и анализ. – 2007. – № 5. – С. 56–65.
15. Бедный, Б. И. Аспирантура для индустрии: ретроспективный анализ советского опыта подготовки кадров высшей квалификации / Б. И. Бедный, Н. В. Рыбаков, Н. А. Ходеева // Связь поколений как культурное наследие народов союза независимых государств / под общ. ред. проф. З. Х. Саралиевой. – Нижний Новгород : Нижегородский госуниверситет им. Н. И. Лобачевского, 2023. – С. 409–416.
16. Бедный, Б. И. К вопросу о востребованности профессиональной аспирантуры в России: анализ данных о защитах диссертаций в технических науках / Б. И. Бедный, Н. В. Рыбаков, Н. А. Ходеева // Вопросы образования. – 2023. – № 4. – С. 25–54.

17. Бедный, Б. И. Как российская аспирантура выполняет свою главную миссию: наукометрические оценки / Б. И. Бедный, А. А. Миронос, Н. В. Рыбаков // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28. – № 10. – С. 9–24.
18. Бедный, Б. И. О влиянии институциональных трансформаций на результативность российской аспирантуры / Б. И. Бедный, Н. В. Рыбаков, С. В. Жучкова // Высшее образование в России. – 2022. – Т. 31. – № 11. – С. 9–29.
19. Бедный, Б. И. Об индустриальной аспирантуре (комментарий к статье А. И. Рудского, А. И. Боровкова, П. И. Романова, К. Н. Киселевой) / Б. И. Бедный // Высшее образование в России. – 2017. – № 10. – С. 122–124.
20. Бедный, Б. И. Российская аспирантура в образовательном поле: междисциплинарный дискурс / Б. И. Бедный, Н. В. Рыбаков, М. Б. Сапунов // Социологические исследования. – 2017. – № 9. – С. 125–134.
21. Бедный, Б. И. Трансформационные процессы в современной российской аспирантуре : учебное пособие / Б. И. Бедный, Н. В. Рыбаков. – Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2022. – 139 с.
22. Бекова, С. К. Кому в аспирантуре жить хорошо: связь трудовой занятости аспирантов с процессом и результатами обучения / С. К. Бекова, З. И. Джафарова // Вопросы образования / Educational Studies Moscow. – 2019. – № 1. – С. 87–108.
23. Беликов, В. А. Дидактика практико-ориентированного образования : монография / В.А. Беликов, П.Ю. Романов, А.С. Валеев, А.М. Филиппов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 323 с.
24. Берлина, С. А. Практико-ориентированные технологии профессиональной подготовки педагогов-психологов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Берлина Светлана Анатольевна. – Москва, 1999.
25. Бондаренко, Т. Н. Роль практико-ориентированного подхода в учебном процессе вуза при формировании и развитии отраслевых и региональных рынков услуг РФ / Т. Н. Бондаренко, А. П. Латкин // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 455.

26. Бордонская, Л. А. Теория и практика отражения взаимосвязи науки и культуры в школьном физическом образовании и в подготовке учителя физики : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Бордонская Лидия Александровна. – Чита, 2002. – 500 с.
27. Буслаева, И. М. Практико-ориентированный подход в социально-экономической подготовке учащихся как условие обучения предпринимательству : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Буслаева Ирина Михайловна. – Ростов-на-Дону, 2007.
28. Вербицкий, А. А. Контекстно-компетентностный подход к модернизации образования / А. А. Вербицкий // Высшее образование в России. – 2010. – № 5. – С. 32–37.
29. Вербицкий, А. А. Теория и технологии контекстного образования : учебное пособие / А. А. Вербицкий. – Москва : МПГУ, 2017. – 268 с.
30. Ветров, Ю. Практико-ориентированный подход / Ю. Ветров, Н. Клушина // Высшее образование в России. – 2002. – № 6. – С. 43–46.
31. Винограй, Э. Г. Категориальный анализ, реконструкция и алгоритмизация системного подхода / Э. Г. Винограй // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. – 2010. – № 10. – С. 16–31.
32. Галиханов, М. Ф. Основные тренды инженерного образования: пять лет международной сетевой конференции «Синергия» / М. Ф. Галиханов, С. В. Барабанова, А. А. Кайбияйнен // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30. – № 1. – С. 101–114.
33. Государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: <https://gp.ntr.ru/> (дата обращения: 12.03.2024).
34. Григорьева, Н. В. Формирование профессиональной компетентности будущих инженеров горной промышленности в условиях дуального обучения : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Григорьева Наталья Валентиновна. – Бийск, 2018. – 249 с.

35. Губа, К. С. (2022) Наукометрические показатели в оценке российских университетов: обзор исследований / К. С. Губа // Мир России. – № 1. – С. 49–73.
36. Данейкин, Ю. В. Проектный подход к внедрению индивидуальной образовательной траектории в современном вузе / Ю. В. Данейкин, О. Е. Калининская, Н. Г. Федотова // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 8/9. С. 104-116.
37. Двумичанская, Н. Н. Инженерное образование: практико-ориентированный подход / Н. Н. Двумичанская, В. Б. Пясецкий // Высшее образование в России. – 2017. – № 7 (214). – С. 147–151.
38. Демьянова, А. В. Воспроизводство человеческого потенциала в сфере науки и технологий: российские ученые и инженеры / А. В. Демьянова, А. И. Нефедова, Н. А. Шматко // Человеческий потенциал: современные трактовки и результаты исследований / под науч. ред. Л. Н. Овчаровой, В. А. Аникина, П. С. Сорокина. – Москва : ВЦИОМ, 2023. – 462 с.
39. Донецкая, С. С. Система послевузовского профессионального образования в КНР: состояние и тенденции развития / С. С. Донецкая, Ван Бин // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30. – № 11. – С. 147–166.
40. Егорова, Е. Н. Практико-ориентированная подготовка студентов-менеджеров сферы туризма к работе в поликультурной среде : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Егорова Елена Николаевна. – Ростов-на-Дону, 2016.
41. Жучкова, С. В. Как устроен прием в аспирантуру в российских вузах? / С. В. Жучкова // Университетское управление: практика и анализ. – 2022. – № 2. – С. 92–104.
42. Загорская, А. В. Применение методов экспертной оценки в научном исследовании. Необходимое количество экспертов / А. В. Загорская, А. А. Лапидус // Строительное производство. – 2020. – № 3. – С. 21–34.
43. Зеер, Э. Ф. Индивидуальные образовательные траектории в системе непрерывного образования / Э. Ф. Зеер, Э. Э. Сыманюк // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 3. – С. 74–82.
44. Землянский, В. В. Теоретические аспекты дуальной целевой подготовки специалистов / В. В. Землянский, Я. В. Канакин // Вопросы

современной науки и практики. университет им. В.И. Вернадского. – 2012. – № 1 (37). – С. 104–110.

45. Зинченко, В. О. Методологическая основа практико-ориентированного обучения в вузе / В. О. Зинченко, О. М. Россомахина // Вестник Костромского государственного университета. – Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2020. – Т. 26. – № 1. – С. 151–156.

46. Индикаторы науки: 2022 : статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, М.Н. Коцемир [и др.]. – Москва : НИУ ВШЭ, 2022. – 400 с.

47. Индикаторы науки: 2024 : статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, М. Н. Коцемир [и др.]. – Москва : ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. – 412 с.

48. Индикаторы науки: 2025 : статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, Е. И. Евневич [и др.]. – Москва : ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. – 396 с.

49. Инструкция Наркомата просвещения РСФСР «О порядке подготовки научных работников при научно-исследовательских институтах и вузах по прикладным, точным и естественным наукам (Инструкция НКП от 8/VII 1925 г.)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: <http://docs.historyrussia.org/ru/nodes/136674-o-poryadke-podgotovki-nauchnyh-rabotnikov-pri-nauchno-issledovatel'skih-institutah-i-vuzah-po-prikladnym-tochnym-i-estestvennym-naukam-instruktsiya-nkp-ot-8-vii-1925-g> (дата обращения: 10.08.2023).

50. Информационное письмо Департамента аттестации научных и научно-педагогических работников Минобрнауки России от 9 ноября 2023 г. № МН-3/10078 «О выдаче документов о присуждении степени доктора философии (PhD)». [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: <https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader?type=1&name=92653179002&f=21015> (дата обращения: 10.12.2023).

51. Караваева, Е. В. Аспирантура как уровень высшего образования: состояние, проблемы, возможные решения / Е. В. Караваева, В. В. Маландин, И. А. Мосичева, И. Г. Телешова // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27. – № 11. – С. 22–34.

52. Кашина, М. А. Негативные последствия реформирования российской аспирантуры: анализ и пути минимизации / М. А. Кашина // Высшее образование в России. – 2020. – Т. 29. – № 8/9. – С. 55–70.

53. Климова, А. С. Индивидуальные образовательные траектории аспирантов: принципы проектирования и условия внедрения (на примере технического вуза) / А. С. Климова, Л. Ф. Красинская // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30. – № 11. – С. 110–124.

54. Климова, А. С. Проектирование индивидуальных образовательных траекторий в процессе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре технического вуза : дис. ... канд. пед. наук : 5.8.7 / Климова Александра Сергеевна. – Самара, 2021.

55. Кондратьев, В. В. Онтология формирования представления об инженерере инновационного типа / В. В. Кондратьев, У. А. Казакова // Инженерное образование. – 2022. – № 31. – С. 58-66.

56. Кондратьев, В. В. Региональное развитие: новые вызовы для инженерного образования (обзор конференции) / В. В. Кондратьев, М. Ф. Галиханов, Ф. Т. Шагеева [и др.] // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30. – № 12. – С. 111-132.

57. Копьева, С. Г. Современная научная трактовка понятия «профессиональная практико-ориентированная подготовка» / С. Г. Копьева, В. Ю. Питюков // Образование. Наука. Научные кадры. – 2012. – № 7. – С. 156–158.

58. Красинская, Л. Ф. Персонализированное обучение в аспирантуре с использованием индивидуальных образовательных траекторий / Л. Ф. Красинская, А. С. Кириллюк // Вестник Международного юридического института. – 2023. – № 3-4 (84-85). – С. 61–69.

59. Кривчанский, И. Ф. Становление отечественной системы подготовки научно-педагогических кадров / И. Ф. Кривчанский // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. – № 4. – 2010. – С. 63–68

60. Кузьминов, Я. И. Структура вузовской сети: от советского к российскому «Мастер-плану» / Я. И. Кузьминов, Д. С. Семенов, И. Д. Фрумин // Вопросы образования. – 2013. – № 4. – С. 8–69.
61. Кузьминов, Я. И. Университеты в России: как это работает / Я. И. Кузьминов, М. М. Юдкевич. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Изд. дом Высшей школы экономики, 2022. – 616 с.
62. Кузьминов, Я. И. Хорошая аспирантура – условие инновационного развития / Я. И. Кузьминов, Е. А. Терентьев, И. Д. Фрумин // Коммерсантъ Наука. – 2021. – № 9. – С. 41–43.
63. Лазарев, Г. И. Ориентированное на практику обучение – ответ на требования внешней среды / Г. И. Лазарев // Высшее образование в России. – 2012. – № 4. – С. 3–13.
64. Лидер, А. М. Приоритетные задачи и опыт инженерно-технической подготовки в университетах России / А. М. Лидер, И. В. Слесаренко, М. А. Соловьев // Высшее образование в России. – 2020. – Т. – 29. – № 4. – С.73–84.
65. Литвинова, Е. Ю. Педагогические особенности практико-ориентированной подготовки магистрантов к организационно-управленческой деятельности (направление «Социальная работа») : дис. ... канд. пед. Наук : 13.00.08 / Литвинова Екатерина Юрьевна. – Ставрополь, 2019.
66. Мажар, Е. Н. Практико-ориентированный подход в профессиональной подготовке студентов-лингвистов к межкультурному взаимодействию : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Мажар Елизавета Николаевна. – Москва, 2018. – 461 с.
67. Марголин, А. М. Пути повышения эффективности подготовки аспирантов / А. М. Марголин, Р. М. Мельников // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27. – № 12. – С. 9–19.
68. Маркова, С. М. Взаимосвязь содержания и организационных форм профессиональной подготовки / С. М. Маркова, Е. А. Земляницына // Проблемы современного педагогического образования. – 2024. – № 82-4. – С. 251-253.

69. Маркова, С. М. Методика исследования содержания профессионального образования / С. М. Маркова, А. К. Наркозиев // Вестник Мининского университета. – 2019. – Т. 7. – № 1(26). – С. 2.
70. Матушанский, Г. У. Аспирантура и докторантура как образовательные институты подготовки научно-педагогических кадров / Г. У. Матушанский, О. В. Бушмина // Известия вузов. Проблемы энергетики. – 2005. – № 3-4. – С. 110–114.
71. Методы контекстного обучения студентов : методическое пособие / Е. В. Баркалова [и др.] ; под общ. ред. Ю. В. Морозовой. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский юридический институт (филиал) Университета прокуратуры Российской Федерации, 2021. – 61 с.
72. Миронос, А. А. Академические профессии в спектре профессиональных предпочтений аспирантов / А. А. Миронос, Б. И. Бедный, Н. В. Рыбаков // Университетское управление: практика и анализ. – 2017. – Т. 21. – № 3 (109). – С. 74–84.
73. Михалкина, Е. В. Академическая или неакадемическая карьера: какой выбор делают аспиранты федеральных университетов? / Е. В. Михалкина, Л. С. Скачкова, О. Я. Герасимова // Terra Economicus. – 2019. – № 17(4). – С. 148–173.
74. Мониторинг экономики образования НИУ ВШЭ (2022) / А. И. Нефедова. Вариативные модели аспирантуры – Новости – Институт статистических исследований и экономики знаний – Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: <https://issek.hse.ru/news/917705549.html> (дата обращения: 10.12.2024).
75. Национальный проект «Наука и университеты». [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: https://minobrnauki.gov.ru/nac_project/ (дата обращения: 12.03.2024).
76. Никитина, Н. Н. Основы профессионально-педагогической деятельности : учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / Н. Н. Никитина, О. М. Железнякова, М. А. Петухов. – Москва : Мастерство, 2002. – 288 с.

77. Никуленкова, Е. В. Поиски новых форм подготовки научных кадров в советской России в 1920-е гг. / Е. В. Никуленкова, В. Н. Скворцов // Вестник ЛГУ им. А. С. Пушкина. – 2016. – № 4-2. – С. 21–30.
78. Новиков, А. М. Методология образования / А. М. Новиков. – 2-е изд. – Москва : Эгвес, 2006. – 488 с.
79. Новиков, А. М. Методология / А. М. Новиков, Д. А. Новиков – М.: СИНТЕГ. – 668 с.
80. Новиков, А. М. Методология научного исследования / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – М.: Либроком. – 280 с.
81. Новикова, Ю. Б. Практико-ориентированный подход к профессиональной подготовке британского учителя : конец XX – начало XXI вв. : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Новикова Юлия Борисовна. – Коломна, 2014. – 207 с.
82. Опыт совмещения учебы и работы аспирантами и его роль в карьерных траекториях выпускников аспирантуры: информационный бюллетень / В. И. Слепых, В. Н. Рудаков. – Москва : НИУ ВШЭ, 2023. – 36 с. – (Мониторинг экономики образования, ISSN 2782-5353; № 2 (44)).
83. Павлова, Л. В. Практико-ориентированное обучение (из опыта стажировки в Швейцарии) / Л. В. Павлова // Социосфера. – 2013. – № 4. – С. 91–92.
84. Пахомов, С. И. Результативность института аспирантуры в контексте комплексного регулирования процесса подготовки научно-педагогических кадров: современное состояние и необходимость новых подходов / С. И. Пахомов [и др.] // Управление наукой и наукометрия. – 2024. – Т. 19. – № 2. – С. 242–295.
85. Педагогика. Книга 2: Теория и технологии обучения : учебник для вузов / И. П. Подласый. – Москва, 2007.
86. Петрова, И. В. Формирование профессиональных компетенций у студентов вузов в ходе практико-ориентированного обучения (на примере строительных специальностей) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Петрова Ирина Владимировна. – Ульяновск, 2010.

87. Письмо Минобрнауки России от 21 августа 2024 года № МН-11/2470 «О стипендиальном обеспечении с 1 сентября 2024 года» // Администратор образования. – 2024. – № 19.

88. Портрет современного российского аспиранта / С. К. Бекова [и др.]. – Москва : НИУ ВШЭ, 2017. – 60 с.

89. Постановление Госкомвуза РФ от 31 мая 1995 года № 3 «Об утверждении Положения о подготовке научно-педагогических и научных кадров в Российской Федерации» // Российские вести. – 1995. – 17 августа.

90. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 года № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111300127> (дата обращения: 01.03.2024).

91. Постановление Правительства РФ от 13 мая 2021 года № 729 «О мерах по реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400693960/> (дата обращения: 02.12.2022).

92. Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней») [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_152458/ (дата обращения: 01.03.2024).

93. Постановление Правительства РФ от 26 октября 2023 года № 1786 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202310280005> (дата обращения: 01.03.2024).

94. Постановление СНК СССР от 13 января 1934 года № 78 «О подготовке научных и научно-педагогических работников» // СПС «КонсультантПлюс».

95. Постановление СНК СССР от 31 марта 1939 года № 415 «Об утверждении Положения об аспирантуре при высших учебных заведениях и научно-исследовательских институтах» // СПС «КонсультантПлюс».

96. Постановление Совета Министров СССР от 19 февраля 1953 года № 539 «О мерах по улучшению подготовки профессорско-преподавательских кадров для высших учебных заведений СССР» // СПС «КонсультантПлюс».

97. Постановление Совета народных комиссаров СССР от 16 сентября 1939 года № 1469 «О заочной аспирантуре» (вместе с «Положением...») // СПС «КонсультантПлюс».

98. Постановление Центрального Комитета КПСС, Совета Министров СССР от 13 марта 1987 года № 327 «О мерах по улучшению подготовки и использования научно-педагогических и научных кадров» // СПС «КонсультантПлюс».

99. Постановление ЦИК СССР от 19 сентября 1932 года «Об учебных программах и режиме в высшей школе и техникумах» // СПС «КонсультантПлюс».

100. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 20 августа 1956 года № 1174 «О мерах по улучшению подготовки и аттестации научных и педагогических кадров» // СПС «КонсультантПлюс».

101. Постановление ЦК КПСС, Совмина СССР от 13 июня 1961 года № 536 «О мерах по улучшению подготовки научных и научно-педагогических кадров» // СПС «КонсультантПлюс».

102. Постановление ЦК КПСС, Совмина СССР от 16 ноября 1967 года № 1064 «Об улучшении подготовки научных и научно-педагогических кадров» // СПС «КонсультантПлюс».

103. Постановлении ЦК КПСС, Совмина СССР от 6 апреля 1978 года № 271 «О повышении эффективности научно-исследовательской работы в высших учебных заведениях» // СПС «КонсультантПлюс».

104. Приказ Минвуза СССР № 637, Высшей аттестационной комиссии при Совете Министров СССР № 63 от 15 сентября 1987 года «О подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе непрерывного образования» (вместе с

«Положением о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе непрерывного образования») // СПС «КонсультантПлюс».

105. Приказ Минвуза СССР от 31 июля 1962 года № 284 «Об утверждении Положения об аспирантуре» (вместе с «Положением об аспирантуре при высших учебных заведениях и научно-исследовательских учреждениях») // СПС «КонсультантПлюс».

106. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111230037> (дата обращения: 01.03.2024).

107. Приказ Минобрнауки России от 10 ноября 2017 года № 1093 «Об утверждении Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_152458/ (дата обращения: 01.03.2024).

108. Проект «Научно-образовательные центры мирового уровня (НОЦ)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: <https://нцму.рф> (дата обращения: 01.03.2024).

109. Просалова, В. С. Концепция внедрения практико-ориентированного подхода / В. С. Просалова // Интернет-журнал Науковедение. – 2013. – № 3(16). – С. 96.

110. Пурышева, Н. С. Структура образовательной концепции в педагогических исследованиях / Н. С. Пурышева, Р. В. Гурина // Образование и наука. – 2006. – № 4. – С. 12–20.

111. Резник, С. Д. Аспирантура: как повысить ее эффективность / С. Д. Резник // Университетское управление: практика и анализ. – 2015. – № 4 (98). – С. 106–116.
112. Реттих, С. В. Практико-ориентированная модель профессиональной подготовки специалиста по связям с общественностью в вузе : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Реттих Светлана Викторовна. – Томск, 2004.
113. Российский статистический ежегодник 1997 / Госкомстат России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: <https://istmat.org/node/45329> (дата обращения: 01.03.2024).
114. Российская педагогическая энциклопедия в двух томах 1999 / Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 1999.
115. Рудской, А. И. «Кандидат инженерии» – учёная степень, востребованная временем / А. И. Рудской, А. И. Боровков, П. И. Романов, К. Н. Киселева // Высшее образование в России. – 2017. – № 10 (216). – С. 109–121.
116. Рудской, А. И. Общепрофессиональные компетенции современного российского инженера / А. И. Рудской, А. И. Боровков, П. И. Романов, О. В. Колосова // Высшее образование в России. – 2018. – № 2 (220). – С. 5-18.
117. Рудской, А. И. Ученые и профессиональные степени в России: по спирали развития / А. И. Рудской, А. И. Боровков, П. И. Романов, Н. С. Гришина // Высшее образование в России. – 2022. – № 12. – С. 48–66.
118. Рудской, А. И. Анализ отечественного опыта развития инженерного образования / А. И. Рудской, А. И. Боровков, П. И. Романов // Высшее образование в России. – 2018. – № 1 (219). – С. 151–162.
119. Рыбаков, Н. В. Кадровое обеспечение науки и высшей школы в аспирантуре российских вузов : дис. ... канд. социол. наук : 22.00.04 / Рыбаков Николай Валерьевич. – Нижний Новгород, 2020. – 208 с.
120. Рыбаков, Н. В. О перспективах развития индустриальной аспирантуры (по материалам фокусированного интервью с работодателями) / Н. В. Рыбаков, Н. А. Ходеева, Б. И. Бедный // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – Серия: Социальные науки. – 2025. – № 2 (78). – С. 232–239.

121. Сазанова, Е. А. Особенности теории и технологии практико-ориентированного подхода при подготовке учителя : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Сазанова Елена Александровна. – Томск, 2000. – 264 с.
122. Сенашенко, В. С. Проблемы организации аспирантуры на основе ФГОС третьего уровня высшего образования / В. С. Сенашенко // Высшее образование в России. – 2016. – № 3 (199). – С. 33–43.
123. Серова, Т. В. Система оценки эффективности подготовки научных кадров в аспирантуре в области точных и естественных наук : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Серова Татьяна Владимировна. – Нижний Новгород, 2011.
124. Сероштан, М. В. Российская аспирантура: проблемы и ключевые факторы развития в контексте глобальных трендов / М. В. Сероштан [и др.] // Высшее образование в России. – 2022. – Т. 31. – № 5. – С. 46–66.
125. Сластенин, В. А. Педагогика : учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин [и др.] ; под ред. В. А. Сластенина. – Москва : Издательский центр "Академия", 2013. – 576 с.
126. Слепых, В. И. Академическая карьера после защиты кандидатской диссертации на примере четырех отраслей российской науки В. И. Слепых, А. В. Ловаков, М. М. Юдкевич // Вопросы образования / Educational Studies Moscow. – 2022. – № 4. – С. 260–297.
127. Собкин, В. С. Совмещение учебы и работы аспирантами, обучающимися в области наук об образовании / В. С. Собкин, М. М. Смыслова // Педагогика. – 2021. – № 6. – С. 42–49.
128. Стахиева, Е. В. Практико-ориентированный подход в профессиональной подготовке специалиста по связям с общественностью : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Стахиева Елена Валерьевна. – Москва, 2008. – 153 с.
129. Субетто А. И. Компьютерная квалиметрия в образовании. Перспективы развития / А. И. Субетто // Качество в обработке материалов. – 2016. – № 1 (5). – С. 28–37.
130. Сулейманова, А. Р. Проектирование образовательных маршрутов аспирантов на основе анализа подготовки научно-педагогических кадров в России

и за рубежом : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Сулейманова Алсу Расиховна. – Казань, 2015.

131. Терентьев, Е.А. Зачем сегодня идут в аспирантуру. Типологизация мотивов российских аспирантов / Е. А. Терентьев, Н. В. Рыбаков, Б. И. Бедный // Вопросы образования. – 2020. – № 1. – С. 40–69.

132. Терентьев Е. А. Кризис российской аспирантуры: источники проблем и возможности их преодоления / Е. А. Терентьев, С. К. Бекова, Н. Г. Малошенок // Университетское управление: практика и анализ. – 2018. – № 22(5). – С. 54–66.

133. Терентьев, Е. А. Наука без молодёжи? Кризис аспирантуры и возможности его преодоления / Е. А. Терентьев, Я. И. Кузьминов, И. Д. Фрумин. – Серия : Современная аналитика образования. – Москва, 2021. – № 6 (55).

134. Терентьев, Е. А. Проблемы и перспективы развития российской аспирантуры: взгляд региональных университетов / Е. А. Терентьев, Б. И. Бедный // Высшее образование в России. – 2020. – Т. 29. – № 10. – С. 9–28.

135. Тесленко, В. А. Перспективы развития индустриальной аспирантуры в России / В. А. Тесленко, Р. М. Мельников // Высшее образование в России. – 2020. – № 5. – С. 157–167.

136. Тоистева, О. С. Системно-деятельностный подход: сущностная характеристика и принципы реализации / О. С. Тоистева // Педагогическое образование в России. – 2013. – № 2. – С. 198–202.

137. Тоистева, О. С. Технология контекстного обучения в подготовке социальных педагогов в вузе / О. С. Тоистева // Вестник социально-гуманитарного образования и науки. – 2015. – № 1. – С. 37–43.

138. Трусова, А. Ю. Анализ данных. Многомерные статистические методы: учебное пособие / А.Ю. Трусова. – Самара: Издательство Самарского университета, 2023. – 92 с.

139. Указ Президента РФ от 28.02.2024 N 145 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации" [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_470973/ (дата обращения: 01.03.2024).

140. Федеральный проект «Передовые инженерные школы (ПИШ)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: <https://engineers2030.ru/> (дата обращения: 12.03.2024).

141. Харченко, М. А. Корреляционный анализ : учебное пособие / БМ. А. Харченко. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008. – 31 с.

142. Ходеева, Н. А. Подготовка кадров высшей квалификации для индустрии: анализ опыта советской аспирантуры / Н. А. Ходеева, Н. В. Рыбаков, Б. И. Бедный // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – Серия : Социальные науки. – 2023. – № 4. – С. 226–235.

143. Ходеева, Н. А. Практико-ориентированный подход к программам индустриальной аспирантуры как основа подготовки кадров высшей квалификации для наукоемкого сектора экономики / Н. А. Ходеева // Проблемы и пути развития профессионального образования : сборник статей всероссийской научно-методической конференции, 13-15 ноября 2024 года. – Иркутск: ИрГУПС, 2025. – С. 530–534.

144. Ходеева, Н. А. Профессиональная аспирантура для наукоемких отраслей экономики: оценка востребованности в России / Н. А. Ходеева // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2022. – Т. 2. – № 4 (86). – С. 20–27.

145. Ходеева, Н. А. О практико-ориентированных программах аспирантуры: анализ зарубежного опыта / Н. А. Ходеева // Universe of university : сборник материалов Международной научной интернет-конференции (Екатеринбург, 18 мая 2021 г.). – Екатеринбург : Уральский институт управления – филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», 2021. – С. 318–321.

146. Цеховой, Н. П. Организационно-правовое оформление системы советской аспирантуры: основные этапы и особенности / Н. П. Цеховой // Вестник Томского государственного университета. – 2012. – № 362. – С. 111–115.

147. Шапошникова, Н. Ю. Индивидуальная образовательная траектория студента: анализ трактовки понятия / Н. Ю. Шапошникова // Педагогическое образование в России. – 2015. – № 5. – С. 39–44.

148. Шестак, В. П. Аспирантура как третий уровень высшего образования: дискурсивное поле / В. П. Шестак, Н. В. Шестак // Высшее образование в России. – 2015. – № 12. – С. 22–34.

149. Шматко, Н. А. Мобильность и карьерные перспективы исследователей на рынке труда / Н. А. Шматко, Г. Л. Волкова // Высшее образование в России. – 2017. – № 1. – С. 35–46.

150. Юшко, С. В. Интегративная подготовка будущих инженеров к инновационной деятельности для постиндустриальной экономики / С. В. Юшко, М. Ф. Галиханов, В. В. Кондратьев // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28. – № 1. – С. 65–75.

151. Якимович, Е. П. Развитие системы подготовки кадров высшей квалификации: исторический аспект / Е. П. Якимович, С. С. Суржик, Н. А. Доронина, Д. В. Семенова // Интернет-журнал «Мир науки». – 2018. – № 6. – С. 1–9.

152. Яковлев, Е. В. Педагогическая концепция: методологические аспекты построения / Е. В. Яковлев, Н. О. Яковлева. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2006. – 239 с.

153. Ялалов, Ф. Деятельностно-компетентностный подход к практико-ориентированному образованию / Ф. Ялалов // Высшее образование в России. – 2008. – № 1. – С. 89–93.

154. Archbald, D. The emergence of the nontraditional doctorate: A historical overview / D. Archbald // New Directions for Adult and Continuing Education. – 2011. – Vol. 2011. – № 129. – P. 7–19.

155. Assbring, L. What's in it for industry? A case study on collaborative doctoral education in Sweden / L. Assbring, C. Nuur // Industry and Higher Education. – 2017. – № 31. – P. 184–194 (дата обращения: 14.01.2023).

156. Auriol, L., Schaaper M., Felix B. Mapping Careers and Mobility of Doctorate Holders: Draft Guidelines, Model Questionnaire and Indicators, OECD Science, Technology and Industry Working Papers no 2012/07. Paris: OECD. <https://doi.org/10.1787/5k4dnq2h4n5c-en> (дата обращения: 14.01.2023).

157. Australian Research Council (ARC) and Graduate Careers Council of Australia (GCCA). Career paths for PhD graduates: A scoping study. Prepared by the Graduate Careers Council of Australia. Canberra: ARC, 1999.

158. Balsmeier, B. Who Makes, Who Breaks: Which Scientists Stay in Academe? / B. Balsmeier, M. Pellens // *Economics Letters*. – 2014. – Vol. 122. – № 2. – P. 229–232.

159. Bao Y. From product to process. The reform of doctoral education in Europe and China / Y. Bao, B. M. Kehm, Y. Ma // *Studies in Higher Education*. – 2018. – Vol. 43(3). – P. 524–541.

160. Bekova, S. Does Employment during Doctoral Training Reduce the PhD Completion Rate? / S. Bekova // *Studies in Higher Education*. – 2021. – Vol. 46. – № 6. – P. 1068–1080.

161. Bernhard, I., Olsson, A. K. Industrial PhD education – Exploring doctoral students acting in the intersection of academia and work-life. In M. Jones (Ed.), *Proceedings of InSITE 2022: Informing Science and Information Technology Education Conference*. – 2022. – Article 9. Informing Science Institute. <https://doi.org/10.28945/4961> (дата обращения: 15.12.2023).

162. Bernhard I., Olsson A. K. University-Industry Collaboration in Higher Education: Exploring the Informing Flows Framework in Industrial PhD Education. *Informing Science // The International Journal of an Emerging Transdiscipline*. – 2020. – 23. – P. 147–163.

163. Boman J., Beeson H., Sanchez Barrioluengo M., Rusitoru M. (2021) What Comes after a PhD? Findings from the DocEnhance Survey of Doctorate Holders on Their Employment Situation, Skills Match, and the Value of the Doctorate. Strasbourg: European Science Foundation (ESF). <https://doi.org/10.5281/zenodo.7188085> (дата обращения: 14.01.2023).

164. Borrell-Damian L., Brown T., Dearing A., Font J., Hagen S., Metcalfe J., Smith J. Collaborative doctoral education: University-industry partnerships for enhancing knowledge exchange // Higher Education Policy. – 2010. – Vol. 23. – № 4. – P. 493–514.

165. Borrell-Damian L., Morais R., Smith J.H. (2015). Collaborative doctoral education in Europe: Research partnerships and employability for researchers report on doc-careers II project [Brochure]. https://www.eua-cde.org/downloads/publications/2015_borrell-damianl_collaborative-doctoral-doc-ii-project.pdf (дата обращения: 14.01.2023).

166. Boud, D. Putting doctoral education to work: challenges to academic practice / D. Boud, M. Tennant // Higher Education Research & Development. – 2006. – Vol. 25. – № 3. – P. 293–306.

167. Bourner, T. Professional Doctorates in England / T. Bourner, R. Bowden, S. Laing // Studies in Higher Education. – 2001. – Vol. 26. – № 1. – P. 65–83.

168. Carol Costley & Stan Lester: Work-based doctorates: professional extension at the highest levels // Studies in Higher Education. – 2012. – 37:3, P. 257–269.

169. De Grande H. From academia to industry: Are doctorate holders ready? / De Grande H., De Boyser K., K. Vandeveld et al. // Journal of the Knowledge Economy. – 2014. – Vol. 5. – № 3. – P. 538–561.

170. Doctorate Recipients from U.S. Universities. National Science Foundation. – December 2018. – NSF 19-301. URL: <https://nces.nsf.gov/pubs/nsf19301/downloads> (дата обращения: 01.08.2021).

171. Doncaster, K. Reflection and Planning: Essential elements of professional doctorates / K. Doncaster, L. Thorne // Reflective Practice: International and Multidisciplinary Perspectives. – 2000. – Vol. 1. – № 3. – P. 391–399.

172. Etzkowitz, H. The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action. – New York, London : Routledge, 2008. – 176 p.

173. Fenge, L. A. Professional doctorates – A better route for researching professionals? / L. A. Fenge // Social Work Education. – 2009. – Vol. 28. – № 2. – P. 165–176.

174. Germain-Alamartine, E. Aligning doctoral education with local industrial employers' needs: a comparative case study / E. Germain-Alamartine, S. Moghadam-Saman // *European Planning Studies*. – 2020. – Vol. 28. – № 2. – P. 234–254.

175. Germain-Alamartine, E. Doctoral Graduates' Transition to Industry: Networks as a Mechanism? Cases from Norway, Sweden and the UK / E. Germain-Alamartine, R. Ahoba-Sam, S. Moghadam-Saman, G. Evers // *Studies in Higher Education*. – 2020. – Vol. 46. – № 17. – pp. 1–16.

176. Gibbons M., Limoges C., Nowotny H., Schwartzman S., Scott P., Trow M. The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies. – London : Sage, 1994. – 179 p.

177. Gruzdev, I. Life after PhD: What Careers Do PhD Students in Russia Consider? / I. Gruzdev, E. Terentev // *Higher Education in Russia and Beyond*. – 2016. – № 3 (9). – P. 20–21.

178. Gruzdev, I. Superhero or hands-off supervisor? An empirical categorization of PhD supervision styles and student satisfaction in Russian universities / I. Gruzdev, E. Terentev, Z. Dzhaferova // *Higher Education*. – 2020. – № 79. – P. 773–789.

179. Hasgall, A. Doctoral education in Europe today: approaches and institutional structures / A. Hasgall, B. Saenen, L. Borrell-Damian // *European University Association, Counsel for Doctoral Education, University Gent*. – 2019. – 35 p.

180. Higher Doctorate Awards in the UK. UK Council for Graduate Education [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: <http://www.ukcge.ac.uk/media/download.aspx?MediaId=1277> (дата обращения: 01.08.2021).

181. Huisman, J. The professional doctorate: From Anglo-Saxon to European challenges / J. Huisman, R. Naidoo // *Higher Education Management and Policy*. – 2006. – Vol. 18. – № 2. – P. 1–13.

182. Jones, M. Contemporary Trends in Professional Doctorates. *Studies in Higher Education*. – 2018. – Vol. 43. – № 5. – P. 814–825.

183. Kapranos, P. PBL for Doctoral Students in Collaboration with SMEs: “Thinking like a Professional Engineer” / P. Kapranos // *Open Journal of Social Sciences*. – 2015. – № 3. – P. 57–63.
184. Kehm, B. M. Reforms of Doctoral Education in Europe and Diversification of Types // S. Cardoso, O. Tavares, C. Sin, Geraldo M.T. Carvalho, (Eds.). *Structural and Institutional Transformations in Doctoral Education*. – Palgrave Macmillan, Cham, 2020. –P. 85–104.
185. Kihlander I. Planning Industrial PhD Projects in Practice: Speaking both ‘Academia’ and ‘Practitionese’ / I. Kihlander, S. Nilsson, K. Lund et al. // *ICED 11 – 18th International Conference on Engineering Design – Impacting Society Through Engineering Design*. –2011. – 8. – P.100–109.
186. Kimatu, J. N. Evolution of strategic interactions from the triple to quad helix innovation models for sustainable development in the era of globalization / J. N. Kimatu // *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. – 2016. – № 16.
187. Kot, F. C. Emergence and growth of professional doctorates in the United States, United Kingdom, Canada and Australia: A comparative analysis / F. C. Kot, D. D. Hendel // *Studies in Higher Education*. – 2012. – Vol. 37. – № 3. –P. 345–364.
188. Lea, Goldan, Explaining employment sector choices of doctoral graduates in Germany / Lea Goldan, Steffen Jaksztat, Christiane Gross // *Research Evaluation*. – 2022. – № 32(1).
189. Lee, H. Career Patterns and Competences of PhDs in Science and Engineering in the Knowledge Economy: The Case of Graduates from a UK Research-Based University / H. Lee, M. Miozzo, P. Laredo // *Research Policy*. – 2010. – Vol. 39. – № 7. – P. 869–881. URL: <https://ideas.repec.org/a/eee/respol/v39y2010i7p869-881.html> (дата обращения: 03.09.2021).
190. Lester, S. Conceptualizing the practitioner doctorate // *Studies in Higher Education*. – 2004. – Vol. 29. – № 6. – P. 757–770.
191. Lorenzo Compagnucci & Francesca Spigarelli (11 Jun 2024): Industrial doctorates: a systematic literature review and future research agenda, *Studies in Higher Education*.

192. Lunt, I. Review of Professional Doctorates. National Qualifications Authority (Ireland). October. ESCalate, 2006. 35 p. URL: <http://dera.ioe.ac.uk/id/eprint/12998> (дата обращения: 03.09.2021).

193. Maxwell, T. From first to second generation professional doctorate // *Studies in Higher Education*. – 2003. – Vol. 28. – № 3. – P. 279–291.

194. Maxwell, T. W. Producing the professional doctorate: the portfolio as a legitimate alternative to the dissertation / T. W. Maxwell, Kupczyk G. Romanczuk // *Innovations in Education and Teaching International*. – 2009. – Vol. 46. – № 2. – P. 135–145.

195. Maxwell, T. W. Towards a reconceptualization of the doctorate: issues arising from comparative data relating to the EdD degree in Australia / T. W. Maxwell, P. J. Shanahan // *Studies in Higher Education*. – 1997. – Vol. 22. – № 2. – P. 133–150. DOI: 10.1080/03075079712331381004

196. McAlpine, L. Different Places, Different Specialisms: Similar Questions of Doctoral Identity under Construction / L. McAlpine, L. Lucas // *Teaching in Higher Education*. – 2011. – Vol. 16. – № 6. – P. 695–706. <https://doi.org/10.1080/13562517.2011.570432> (дата обращения: 02.12.2022).

197. Melloe-Bourne R., Robinson C., Metcalfe J. Provision of professional doctorates in English HE institutions. 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: https://research.edgehill.ac.uk/ws/files/21774575/Professional_doctorates_CRAC.pdf (дата обращения: 02.08.2021).

198. Mironos, A. A. Employment of PhD Program Graduates in Russia: A Study of the University of Nizhni Novgorod Graduates' Careers / A. A. Mironos, B. I. Bednyi, L. A. Ostapenko // *SpringerPlus*. – 2015. – Vol. 4, May, Article no 230. <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1003-x> (дата обращения: 24.01.2023).

199. Moghadam-Saman, S. (2020). Collaboration of doctoral researchers with industry: A critical realist theorization. *Industry and Higher Education*, 34, 36–49. <https://doi.org/10.1177/0950422219865098> (дата обращения: 24.01.2023).

200. Müller, R. Postdoctoral Life Scientists and Supervision Work in the Contemporary University: A Case Study of Changes in the Cultural Norms of Science. – *Minerva*, 2014. – Vol. 52. – № 3. – P. 329–349. <https://doi.org/10.1007/s11024-014-9257-y> (дата обращения: 24.01.2023).

201. Nerad, M. et al (eds). (2022). Towards a Global Core Value System in Doctoral Education. London: UCL Press. <https://doi.org/10.14324/111.9781800080188> (дата обращения: 24.01.2023).

202. Neumann, R. Doctoral differences: Professional doctorates and PhDs compared // *Journal of Higher Education Policy and Management*. – 2005. – Vol. 27. – № 2. – P. 173–188.

203. Olsson, A. K. Transforming doctoral education: Exploring industrial PhD collaboration in Sweden / A. K. Olsson, I. Bernhard // *International Journal of Work-Integrated Learning*. – 2023. – № 24(4). – P. 523–536.

204. Patricio, M.T., Santos P. (2020). Collaborative research projects in doctoral programs: A case study in Portugal. *Studies in Higher Education*, 45, 2311–2323. <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1607282> (дата обращения: 12.01.2023).

205. Potolea, D. Emergence of a new type of doctorate; professional doctorate / D. Potolea, S. Toma, O. Mosoiu // *Studia Doctoralia*. – 2012. – Vol. 1. – №. 1-2. – P. 7–25. DOI: <https://doi.org/10.47040/sd/sdpsych.v1i1-2.1> (дата обращения: 12.01.2023).

206. Powell S., Elizabeth L. Professional doctorate awards in the UK. UK Council for Graduate Education, 2005.

207. Provision of professional doctorates in England HE institutions. Report for HEFCE by the Careers Research & Advisory Centre (CRAC). January 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: https://dera.ioe.ac.uk/25165/1/Professional_doctorates_CRAC.pdf (дата обращения: 01.08.2021).

208. Roberts, A. G. Industry and PhD Engagement Programs: Inspiring Collaboration and Driving Knowledge Exchange. Perspectives: Policy and Practice in Higher Education. – 2018. – Vol. 22, iss. 4. – P. 115–123

209. Shin J.C., Kehm B.M. and Jones G.A. (2018). Doctoral Education for the Knowledge Society. Dordrecht: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-89713-4> (дата обращения: 12.01.2023).

210. Shmatko N., Katchanov Yu., Volkova G. The Value of PhD in the Changing World of Work: Traditional and Alternative Research Careers. Technological Forecasting & Social Change, 2020. – Vol. 152, March, Article no 119907.

211. Taylor, J. Quality and standards: The challenge of the professional doctorate / J. Taylor // Higher Education in Europe. – 2008. – Vol. 33. – № 1. – P. 65–87.

212. The scientific century: securing our future prosperity // The Royal Society. 2010. March 09. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: <https://royalsociety.org/topics-policy/publications/2010/scientific-century/> (дата обращения: 03.09.2021).

213. Thune, T. Doctoral students on the university-industry interface: a review of the literature / T. Thune // Higher Education. – 2009. – Vol. 58. – № 5. – P. 637–651.

214. Thune, T. Industry PhD schemes: Developing innovation competencies in firms? / T. Thune, P. Boring // Journal of the Knowledge Economy. – 2015. – Vol. 6. – № 2. – P. 385–401.

215. Thune, T. The training of «triple helix workers»? Doctoral students in university-industry-government collaboration / T. Thune // Minerva. – 2010. – Vol. 48. – № 4. – P. 463–483.

216. Usher, R. A diversity of doctorates: fitness for the knowledge economy? / R. Usher // Higher Education Research & Development. – 2002. – Vol. 21. – № 2. – P. 143–153.

217. Yue Yin. Doctoral students from Chinese prestigious universities who wish to work in the government sector: Perceptions and mechanisms / Yue Yin, Huirui Zhang, Yue Tan // Higher Education Quarterly 78(5). – 2024. DOI: 10.1111/hequ.12494

218. Zhuchkova, S. Departmental academic support for doctoral students in Russia: Categorisation and effects / S. Zhuchkova, E. Terentev, A. Saniyazova, S. Bekova // Higher Education Quarterly. – 2022. – March. – P. 1–17.

Приложение

Дисциплины, включенные в учебный план программы аспирантуры
«Математическое обеспечение программных продуктов
индустриального назначения».

Наименование дисциплины	Тип дисциплины	Количество часов	Семестры
История и философия науки	Обязательные	72	1,2
Иностранный язык	Обязательные	108	1,2
Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (кандидатский экзамен)	Обязательные	72	5
Научный семинар по математическому моделированию	Элективные	72	3
Научный семинар по искусственному интеллекту	Элективные	72	3
Научные сетевые ресурсы. Базы данных научных публикаций	Элективные	36	3
Система научной аттестации в России	Элективные	36	5
Коммерциализация результатов НИОКР	Факультативные	36	4
Наукометрия. Оценки результативности научной деятельности	Факультативные	36	3