

На правах рукописи

Саночкина Юлия Витальевна

**Разработка методов анализа,
моделирования и прогнозирования инновационной
деятельности отрасли**

Специальность 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика
(экономика инноваций)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Санкт-Петербург - 2025

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт – Петербургском государственном экономическом университете»

**Научный
руководитель -**

Бездудная Анна Герольдовна,
доктор экономических наук, профессор

**Официальные
оппоненты:**

Ерыгин Юрий Владимирович,
доктор экономических наук, профессор,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», профессор кафедры учета, финансов и экономической безопасности

Калинина Ольга Владимировна,
доктор экономических наук, профессор,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт – Петербургский политехнический университет Петра Великого», директор, Высшая школа производственного менеджмента

**Ведущая
организация:**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.Королева»

Защита диссертации состоится «18» июня 2025 года в 13:00 часов на заседании диссертационного совета 24.2.386.02 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» по адресу: 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А, ауд.3033.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте <https://unecon.ru/nauka/dis-sovety/dissertaczii-predstavlennye-v-spbgeu/> федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет».

Автореферат разослан « » _____ 2025 года.

Ученый секретарь диссертационного совета

Л. В. Хорева

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертационного исследования

Одной из ключевых задач инновационной индустриализации Российской Федерации является «формирование технологического пространства нового качества». При этом «качество, стоимость и объемы в программах должны рассматриваться совместно, согласованно» и обеспечивать сокращение сложившегося разрыва между спросом на продукцию отраслей материального производства и их предложением отечественными товаропроизводителями.

Проблема сокращения разрыва между спросом на продукцию отраслей материального производства и её предложением отечественными товаропроизводителями является проблемой комплексной. Её решение требует не только развития инновационного потенциала хозяйствующих субъектов, но и развития и практической апробации, на примере одной из отраслей, методического инструментария анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности, направленной на освоение возможностей внешней среды – разрыва между спросом и предложением, фактически являющегося потенциалом инновационного развития отраслей материального производства.

Актуальность настоящего диссертационного исследования обусловлена национальными целями инновационной политики Российской Федерации, а изложенные в диссертации подходы - дальнейшему инновационному развитию отраслей материального производства, определяющих технологический суверенитет России.

Степень разработанности научной проблемы

Исследуемая в диссертации научная проблема включает ряд взаимосвязанных предметных областей экономики инноваций. К ним, в частности, относятся, нижеследующие.

Инновационное развитие экономических систем. Различные аспекты данной предметной области разработаны в трудах Асаула А.Н., Бодрунова С.Д., Глазьева С.Ю., Гневко В.А., Горина Е.А., Львова Д.С., Мантурова Д.В., Некипелова А.Д., Румянцева А.А., Соловейчика К.А., Шаминой Л.К., Шматко А.Д. и др.

Проблема функциональной структуры национальной инновационной системы (НИС), её структурных элементов и участников, а также влияния НИС на национальную экономику, инновационное развитие макро-, мезо- и микро-уровневых экономических систем. Данную предметную область представляют научные труды Богатырева В.Д., Васильева Б.Н., Винслава Ю.Б., Волостного Б.И., Германовой О.Е., Голиченко О.Г., Иванова В.В., Ивановой Н.И., Ицковица Г., Салимьяновой И.Г., Тюкавкина Н.М., Фоно-

това А.Г. и др.

Проблема методов управления в экономических системах, трансформации инновационной деятельности в современном менеджменте посвящены труды: Алексеева А.А., Афанасьевой Н.В., Бездудной А.Г., Виханского О.С., Голубецкой Н.П., Дваса Г.В., Евдокимовой Е.Н., Евменова А.Д., Замятиной М.Ф., Ивлевой Е.С., Ишаева В.И., Красовской И.П., Кузнецова С.В., Кузыка Б.Н., Малышева Е.А., Межевича Н.М., Мильнера Б.З., Попова Г.Х., Родионова Д.Г., Смешко О.Г., Смирнова А.Ю., Счисляевой Е.Р., Ходачека А.М., Чирковой Т.В., Яковца Ю.В. и др.

Различные аспекты проблемы качественного, устойчивого экономического роста на основе инновационного развития экономических систем, формирования и раскрытия их инновационного потенциала исследованы в трудах: Аксилина В.И., Александрова А.В., Алмршед С.К., Анисимовой В.Ю., Бабкина А.В., Багиева Г.Л., Бадыковой Ф.Р., Балашовой Е.С., Бездудной А.Г., Борисовой Е.В., Будриной Е.В., Васильева А.С., Вилькена В.В., Виноградовой Е.Б., Власова Н.В., Герасимова К.Б., Гетмановой Г.В., Головцовой И.Г., Горасевой Т.Ю., Горбашко Е.А., Гринчеля Б.М., Гулиева Э.А.О., Дымовой О.О., Еремеева Д.В., Ерыгина Ю.В., Ерыгиной Л.В., Заборовской О.В., Зотовой Е.А., Иваненко Л.В., Иванова А.К., Иванова Д.Ю., Игнатовой Д.Ю., Калининой О.В., Клёвиной М.В., Конягиной М.Н., Костиной К.Б., Кох Л.В., Краюхина Г.А., Крюкова В.А., Кулибановой В.В., Макаренко Е.А., Мамедова З.Ф., Манукян М.М., Миндели Л.Э., Мироновой Е.А., Морозовой Е.С., Носкова З.Р., Окрепилова В.В., Олейник Д.А., Палкиной Е.С., Подшиваловой М.В., Пылаевой И.С., Растовой Ю.И., Роговой Е.М., Ростовской Е.П., Рыбакова Ф.Ф., Сараева Л.А., Седякиной А.А., Скрябиной С.М., Смольковой А.Ю., Сомова А.Г., Сураевой М.О., Тасеева В.Б., Тихонова Д.В., Трейман М.Г., Трифонова В.А., Туровской М.С., Хазиева Л.Б., Ходжаевой А.М., Ходоса Д.В., Хоревой Л.В., Чебыкиной М.В., Чечиной О.С., Шабана А.П., Шаталовой Т.Н., Шумакова Ф.П., Юдина В.А. и др.

Проблемам моделирования социально-экономических процессов, анализа и прогнозирования развития экономических систем посвящены труды Аганбегяна А.Г., Анчишкина А.И., Бахтизина А.Р., Елисеевой И.И., Жихаревича Б.С., Ивантера В.В., Кобзева В.В., Комкова Н.И., Макарова В.Л., Порфирьева Б.Н., Романенко И.В., Старинского В.Н., Широва А.А. и др.

В настоящее время решение задач, связанных с проблемой устойчивого роста национальной экономики за счёт её инновационного развития, требует дальнейшего совершенствования понятийного аппарата экономики инноваций и разработки на этой основе методического инструментария инновационной деятельности отраслей материального производства.

Цель и задачи диссертационного исследования

Цель диссертационного исследования - разработка методического инструментария анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности отрасли материального производства.

В рамках намеченной цели поставлены следующие задачи диссертационного исследования:

1. Визуализировать место и определить роль отрасли материального производства как структурного элемента и участника национальной инновационной системы (НИС).

2. Предложить новые научные понятия: «технологическая энтропия», характеризующее меру отставания от наивысшего в мире уровня технологии, используемой в данной экономической системе; «качество экономического роста результативного показателя», представляющего собой совокупную характеристику факторных влияний живого и овеществлённого труда.

3. Разработать методический инструментарий формирования результативного показателя инновационного развития отрасли материального производства.

4. Разработать прогностическую модель инновационного развития отрасли материального производства и апробировать её на примере отрасли производства металлообрабатывающих станков.

Объект исследования – отрасль материального производства: производство металлообрабатывающих станков.

Предмет исследования – методический инструментарий анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности отрасли материального производства.

Теоретическая основа исследования

Теоретическую основу исследования составляют научные разработки отечественных и зарубежных авторов, посвященные проблемам исследования инновационных процессов, экономического роста, анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности, а также источники статистических данных.

Методологическая основа исследования

В процессе диссертационного исследования автором использованы такие общенаучные методы, как абстрактно-логический, сравнительный, функциональный, системного анализа (декомпозиции), синтеза (агрегации) и другие общенаучные методы познания. Кроме того, в рамках предложенного автором процессно-модульного подхода применены такие методы, как табличный, графический, графоаналитический, анализа рядов динамики, структурного анализа, верификации научных результатов, количественной и качественной оценки, методы эконометрического моде-

лирования, анализа и прогнозирования.

Информационная база исследования

Информационной базой исследования являются нормативные правовые акты Российской Федерации, данные государственного статистического наблюдения, имеющиеся в открытом доступе данные бухгалтерской отчетности промышленных предприятий отрасли производства металлообрабатывающих станков, а также аналитические материалы, опубликованные в научной и периодической печати и представленные в сети *Internet*.

Обоснованность результатов исследования

Обоснованность результатов исследования обеспечивается тем, что в работе использованы актуальные статистические и аналитические данные:

по странам БРИКС: валовому внутреннему продукту, рассчитанному в долларах США по паритету покупательной способности в сопоставимых ценах, - согласно данным Всемирного банка за 1990 – 2018 гг.; численности занятых в экономике Китая – согласно данным Национального статистического бюро Китая;

по экономике России, отраслям материального производства России – согласно данным Росстата;

данные по станкоинструментальной промышленности России (фактические за 2014 – 2022 гг. и прогнозируемые на перспективу до 2035 г.) – согласно данным Минпромторга;

по хозяйствующим субъектам – промышленным предприятиям отрасли производства металлообрабатывающих станков – согласно данным бухгалтерской отчетности предприятий за 2022 год (форма № 1 и форма № 2 бухгалтерского баланса; сведения о численности).

Достоверность результатов исследования

Достоверность результатов исследования обеспечивается тем, что: теория построена на известных, проверяемых данных, фактах и согласуется с опубликованными данными по теме диссертации; идея базируется на анализе практики по Российской Федерации и обобщении передового опыта в отраслях материального производства; использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Соответствие диссертации пунктам Паспорта научной специальности

Диссертационное исследование выполнено в соответствии с требованиями Паспорта специальности ВАК 5.2.3 «Региональная и отраслевая экономика (экономика инноваций)» в части, касающейся пунктов: «7.6. Национальные инновационные системы, их структурные элементы и участники»; «7.9. Разработка методологии и методов анализа, моделиро-

вания и прогнозирования инновационной деятельности. Оценка инновационной активности хозяйствующих субъектов».

Научная новизна результатов исследования

Научная новизна диссертационного исследования состоит в разработке методического инструментария анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности отрасли материального производства.

Наиболее существенные результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем:

1. Разработана трёхуровневая процессно-модульная структура национальной инновационной системы (НИС), отличающаяся от известной одноуровневой структуры тем, что в дополнение к макроуровневым определены и добавлены по институциональному признаку мезо- и микро-уровневые элементы и участники инновационной деятельности, что позволило визуализировать место и определить роль отрасли материального производства в структуре НИС и предложить методику оценки инновационной активности хозяйствующих субъектов – промышленных предприятий отрасли.

2. Введены новые научные понятия: «технологическая энтропия» - количественная мера отставания данной технологии от наивысшего в мире уровня, что даёт возможность на этапе проектирования новой техники анализировать и выявлять технико-технологические параметры, требующие улучшения изменений, и определять в целом по отрасли её потенциал инновационного развития - потенциально возможную величину прироста объёма выпуска инновационной продукции; «качество экономического роста результативного показателя», представляющего собой совокупную характеристику влияний на изменение результативного показателя интенсивных (качественных) факторов использования экономической системой живого и овеществлённого труда, в отличие от принятого в теории экономического анализа раздельного учёта факторных влияний.

3. Разработан методический инструментарий формирования результативного показателя инновационного развития отрасли материального производства, учитывающий динамику изменения спроса на продукцию отрасли, а также выявленную закономерность нелинейного, преимущественно экспоненциального роста результативного показателя инновационно активных экономических систем, что позволит обосновать прогноз инновационного развития отрасли производства металлообрабатывающих станков.

4. Разработана и на примере отрасли производства металлообрабатывающих станков апробирована прогностическая модель инновационного развития отрасли материального производства, практическое использование которой будет способствовать снижению технологической энтро-

пии экономической системы отрасли и стабильному повышению качества экономического роста её результативного показателя.

Теоретическая значимость диссертационного исследования состоит в разработке методического инструментария анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности отрасли, обеспечивающих опережающий экономический рост отраслей материального производства.

Практическая значимость диссертационного исследования состоит в использовании полученных результатов исполнительными органами государственной власти при разработке стратегий инновационного развития отраслей материального производства. В частности, при подготовке Минпромторгом новой редакции Распоряжения Правительства Российской Федерации от 05.11.2020 г. № 2869-р «Об утверждении Стратегии развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года».

Апробация результатов исследования

Основные положения диссертационного исследования докладывались и обсуждались на международных и всероссийских научных конференциях: Международной научно-практической конференции «Развитие науки, национальной инновационной системы и технологий», 13 мая 2020 г., г.Белгород; V Международной научной конференции «Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности», 30-31 мая 2020 г., г.Казань; II Международной научно-практической конференции «Научные междисциплинарные исследования», 5 июня 2020 г., г. Саратов; Ежегодной Всероссийской конференции с международным участием научно-педагогических работников «Актуальные вопросы экономики и управления, права, психологии и образования: межкультурный диалог», 16–17 февраля 2022 г., Санкт-Петербург; XIV Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы общества, экономики и права в контексте глобальных вызовов», 18 октября 2022 г., г. Москва; III Международной научно-практической конференции «Исследования и инновации в науке 2024», 12 марта 2024 г., г. Москва.

Представленные в работе результаты исследования внедрены в деятельность промышленных предприятий отраслей материального производства, а также в учебно-методическую и научно-исследовательскую деятельность образовательного учреждения высшего образования, - согласно справкам о внедрении.

Публикации результатов исследования

По теме диссертации опубликовано 28 научных работ общим объемом 31,80 п.л. (авторский вклад 31,10 п.л.), в том числе в научных журналах, рекомендованных ВАК, 13 статей общим объёмом 7,71 п.л. (авторский вклад – 7,24 п.л.).

Структура диссертации

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и 6 приложений, всего на 209 страницах. Список использованной литературы включает 305 наименований.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Разработана трёхуровневая процессно-модульная структура национальной инновационной системы (НИС), отличающаяся от известной одноуровневой структуры тем, что в дополнение к макроуровневым определены и добавлены по институциональному признаку мезо- и микро- уровневые элементы и участники инновационной деятельности, что позволило визуализировать место и определить роль отрасли материального производства в структуре НИС и предложить методику оценки инновационной активности хозяйствующих субъектов – промышленных предприятий отрасли.

Для получения данного научного результата был изучен и систематизирован используемый в настоящее время понятийный аппарат по теме исследования. При этом был сделан вывод о том, что одним из условий эффективного управления инновационным развитием экономических систем является визуализация (графическое представление) национальной инновационной системы в виде трёхуровневой процессно-модульной структуры, в которой (рисунок 1):

место отрасли материального производства – участник макро-, мезо- и микро- уровнях инновационных процессов, структурный элемент НИС «Научоёмкое производство», следующий за структурными элементами «Образование» и «Генерация нового знания» и предшествующий структурному элементу «Рынок наукоёмкой инновационной продукции»;

роль отрасли материального производства:

а) в направлении стадий инновационных процессов – перерабатывающая система НИС, входами в которую являются все виды необходимых ресурсов, научных (научно-технических) результатов НИОКР, а выходом - наукоёмкая инновационная продукция;

б) в направлении воздействий на НИС со стороны рынка – механизм обратной связи в формировании общественной потребности; элемент НИС, воспринимающий запросы общества на товарную продукцию с новыми потребительскими свойствами; связующее звено всех трёх уровней НИС.

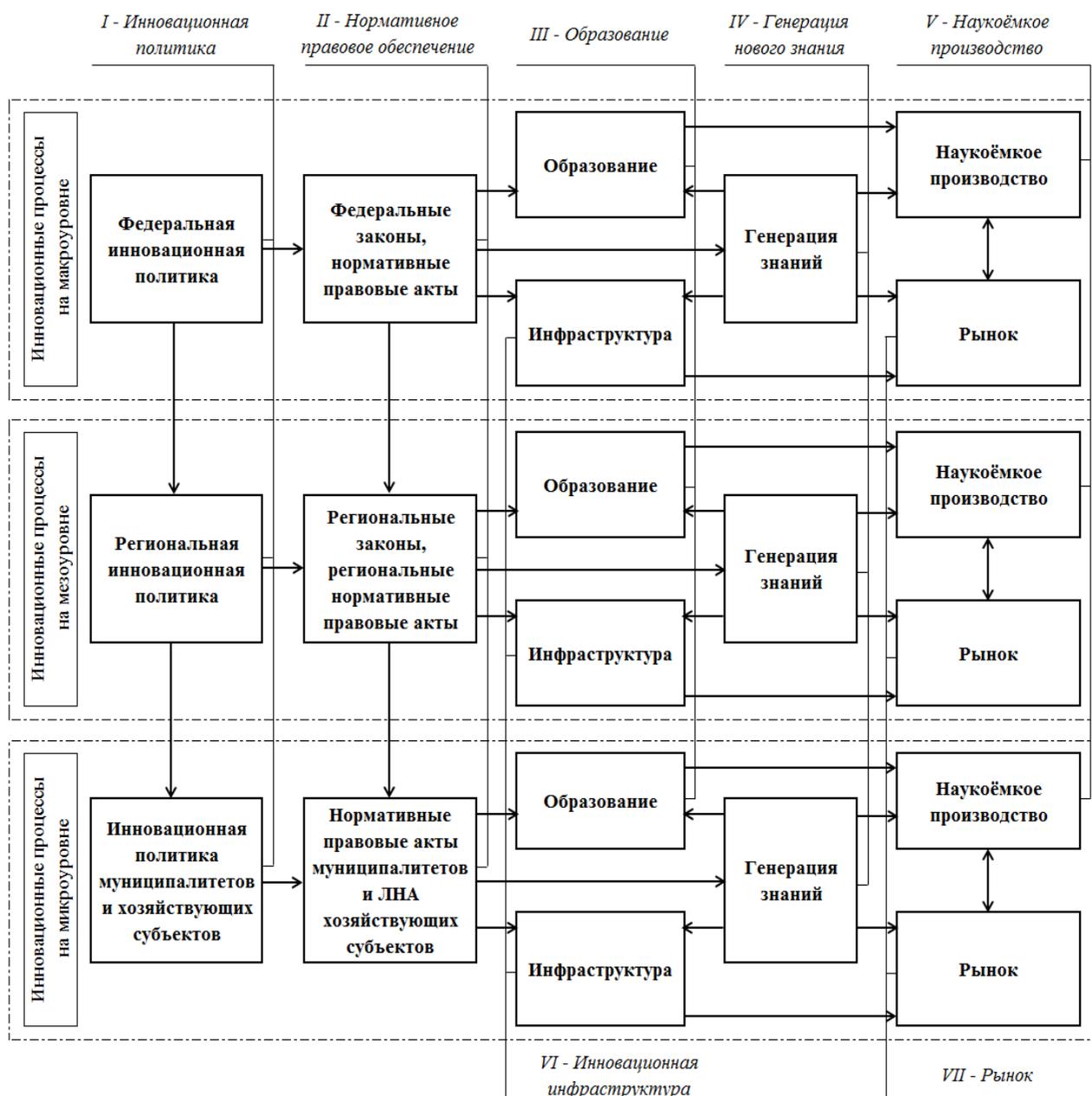


Рисунок 1 – Трёхуровневая процессно-модульная структура национальной инновационной системы Российской Федерации

Примечание. ЛНА – локальные нормативные акты.

Возможности использования трёхуровневой процессно-модульной структуры: выделение в составе НИС объектов анализа и оценки инновационного развития отраслевых экономических систем; использование трёхуровневой процессно-модульной структуры в качестве универсальной диаграммы причинно-следственных связей, применимой для всех отраслей материального производства.

В зависимости от поставленных целей и решаемых задач объектами исследования (оценки, мониторинга, анализа, моделирования, прогнозирования инновационной деятельности экономических систем) могут быть

как вся НИС, так и отдельные её элементы и участники:

- уровневые инновационные процессы;
- институциональные модули и их отдельные элементы и участники;
- вертикальные и горизонтальные связи между элементами, формирующими соответственно модули и инновационные процессы;
- различные сочетания элементов и типов связей между ними.

Совокупность перечисленных методов, связанных с трёхуровневой структурой НИС, является классификационным основанием для их объединения в класс методов процессно-модульного подхода. В частности, оценка инновационной активности хозяйствующих субъектов отраслей материального производства методами процессно-модульного подхода является по отношению к методам оценки инновационной активности, принятым Росстатом (наличие завершённых инноваций в течение трёх последних лет), оценкой дополнительной. Такая оценка осуществляется, с использованием авторской шкалы оценивания, в разрезе каждого из семи структурных элементов НИС и визуализируется лепестковой диаграммой.

2. Введены новые научные понятия: «технологическая энтропия» - количественная мера отставания данной технологии от наивысшего в мире уровня, что даёт возможность на этапе проектирования новой техники анализировать и выявлять технико-технологические параметры, требующие улучшающих изменений, и определять в целом по отрасли её потенциал инновационного развития - потенциально возможную величину прироста объёма выпуска инновационной продукции; «качество экономического роста результативного показателя», представляющего собой совокупную характеристику влияний на изменение результативного показателя интенсивных (качественных) факторов использования экономической системой живого и овеществлённого труда, в отличие от принятого в теории экономического анализа раздельного учёта факторных влияний.

Результатом инновационной деятельности, направленной на снижение технологической энтропии, является рост технологического уровня, рассчитываемого как по каждому отдельному виду выпускаемой предприятием инновационной продукции, так и в целом по предприятию, что является основой количественной оценки инновационной активности хозяйствующих субъектов.

Количественная мера отставания данной технологии от наивысшего в мире уровня, взятая на объём вовлечённых ресурсов, определяет потенциал инновационного развития отраслевой экономической системы, а именно: рассчитанный в стоимостном выражении прирост объёма выпуска от-

раслевой инновационной продукции, который может быть получен при данной ёмкости её рыночного сегмента.

Введение понятия «технологической энтропии» позволило выделить по критерию динамики её снижения четыре *типа технологической траектории* инновационного развития экономических систем.

В долговременном периоде, соизмеримом с n технологических укладов, одну и ту же j -ую технологию, уровень которой равен α_j – в рамках первого уклада, β_j – в рамках второго уклада ... i_j – в рамках n -го уклада, характеризует динамический ряд изменений технологической энтропии от $(1 - \alpha_j)$, $(1 - \beta_j)$... до $(1 - i_j)$, где 1 – наивысший в мире уровень.

Результатом снижения технологической энтропии, вызванного инновационным развитием экономической системы, является рост её результативного показателя.

Количественными критериями экономического роста являются среднегодовые темпы роста (прироста) результативного показателя; качественными – показатели интенсивного типа воспроизводства, вызванного инновационным развитием.

В отличие от отдельной технологии, новая техника представляет собой комплекс используемых технологий и узлов, в отношении каждого из которых применимы подходы, аналогичные оценке технологической энтропии. Однако в этом случае для оценки технологического уровня объекта оценки как единого комплекса необходимо также предварительно оценить значимость каждого из отобранных параметров, с учётом того, что сумма значимостей всех параметров должна быть равна 100 % (таблица 1, графа 3).

В таблице 1 приведены алгоритмы расчёта:

технологических уровней (TL_i) i -ых оцениваемых параметров новой техники (графа 5, строки 1-5);

технологического уровня (TL), или уровня конкурентоспособности, новой техники (строка 7);

технологической энтропии (TE) новой техники (строка 8).

Приведённые в таблице 1 алгоритмы расчёта применимы для всех отраслей материального производства, в том числе для станкостроения и отрасли производства металлообрабатывающих станков на этапе их проектирования.

Конечным результатом инновационной деятельности хозяйствующего субъекта - промышленного предприятия отрасли является выпускаемая им инновационная продукция. С этой точки зрения: рост технологического уровня объёма выпущенной инновационной продукции свидетельствует о росте инновационной активности хозяйствующего субъекта и наоборот.

Таблица 1 – Алгоритм расчёта технологической энтропии и технологического уровня новой техники

№ п/п	Оцениваемый параметр	Значимость оцениваемого параметра, %	Технологическая энтропия оцениваемого параметра, в долях единицы	Технологический уровень оцениваемого параметра, %
1	2	3	4	5
1. Расчёт технологического уровня (уровня конкурентоспособности)				
1	P_1	S_1	TE_1	$TL_1 = S_1 \times (1 - TE_1)$
2	P_2	S_2	TE_2	$TL_2 = S_2 \times (1 - TE_2)$
3	P_3	S_3	TE_3	$TL_3 = S_3 \times (1 - TE_3)$
4
5	P_i	S_i	TE_i	$TL_i = S_i \times (1 - TE_i)$
6	Итого:	100,0	x	x
7	Технологический уровень новой техники (TL), %	x	x	$TL = \sum_1^i TL_i$
2. Расчёт технологической энтропии				
8	Технологическая энтропия новой техники (TE), %	x	x	$TE = 100 - TL$

В зависимости от стадий инновационных процессов, целей и задач управления инновационной деятельностью, оценка инновационной активности хозяйствующих субъектов в сфере материального производства может быть реализована с использованием рассчитанных количественных значений технологического уровня объектов оценки (таблица 2).

Рассчитанный технологический уровень выпущенной инновационной продукции количественно характеризует **потенциал инновационного развития экономической системы**, количественно равный технологической энтропии. Для снижения уровня технологической энтропии необходимо, чтобы экономическая система обладала инновационным потенциалом, то есть была бы готова к разработке и внедрению нововведений и располагала бы всеми видами необходимых для этого ресурсов: материально-технических, финансовых, кадровых, информационных и т.д.

Таким образом, между технологической энтропией и инновационным потенциалом существует причинно-следственная связь, а именно: технологическая энтропия количественно определяет потенциал инновационного развития экономической системы, который, в свою очередь, определяет направления развития её инновационного потенциала. Справедливо и об-

ратное утверждение: развитие инновационного потенциала страны, отрасли, региона, хозяйствующего субъекта не является самоцелью. Оно не может и не должно быть избыточным, если уже на этапе создания и проектирования новой техники и новой технологии будет направлено на достижение лучших в мире результатов в конкретной предметной области.

Таблица 2 – Оценка инновационной активности хозяйствующего субъекта в сфере материального производства

№ п/п	Наименование j -ой инновационной продукции	Объём выпуска j -ой инновационной продукции, тыс. руб.	Структура объёма выпуска инновационной продукции, в долях единицы	Технологический уровень j -ой инновационной продукции, в %	Технологический уровень объёма выпущенной инновационной продукции, в %
1	2	3	4	5	6
1	IP_1	V_1	$D_1 = \frac{V_1}{V}$	TL_1	$VTL_1 = D_1 \times TL_1$
2	IP_2	V_2	$D_2 = \frac{V_2}{V}$	TL_2	$VTL_2 = D_2 \times TL_2$
3	IP_3	V_3	$D_3 = \frac{V_3}{V}$	TL_3	$VTL_3 = D_3 \times TL_3$
4
5	IP_j	V_j	$D_j = \frac{V_j}{V}$	TL_j	$VTL_j = D_j \times TL_j$
6	Итого:	$V = \sum_1^j V_j$	$\sum_1^j D_j = 1,00$	x	$\sum_1^j VTL_j$

Для практического применения данной методики и расчета количественного значения качества экономического роста результативного показателя обоснован принцип проектирования мультипликативных моделей результативного показателя, которые логарифмированием могут быть преобразованы к аддитивному виду, что даст возможность выделить в составе полученной суммы слагаемых количественные (экстенсивные), качественные (интенсивные), а также прочие факторы.

Разработанные в диссертационном исследовании модели верифицированы на примере одной из лучших в мире практик, экономические показатели которой удовлетворяют всем критериям интенсивного типа роста, предусмотренным матрицей инновационного развития.

Результативный показатель инновационного развития экономической системы может быть представлен в виде мультипликативных многофакторных моделей с эндогенным фактором инновационного развития. Области применения таких моделей – дополнительная верификация исходных данных на предмет их внутренней непротиворечивости, а также оценка

факторных влияний на изменение резульативного показателя.

Согласно алгоритму, принятому в теории эконометрического моделирования, обоснованы следующие мультипликативные модели:

$$I_{4i} = I_{1i} \cdot I_{2.1i} \cdot I_{4.2i}, \quad (\text{модель № 1}) \quad (1)$$

$$I_{4i} = I_{2i} \cdot I_{1.2i} \cdot I_{4.1i}, \quad (\text{модель № 2}) \quad (2)$$

где

I_{4i} - индекс роста ВВП;

I_{1i} - индекс роста численности;

I_{2i} - индекс роста среднегодовой стоимости основных производственных фондов;

$I_{2.1i}$ - индекс роста фондовооружённости труда;

$I_{1.2i}$ - индекс роста трудообеспеченности основных фондов;

$I_{4.1i}$ - индекс роста производительности труда;

$I_{4.2i}$ - индекс роста фондоотдачи, -

индексы, рассчитанные для каждого i -ого года анализируемого периода, по отношению к базисному году.

Разработанные мультипликативные модели резульативного показателя логарифмированием могут быть преобразованы к аддитивному виду, что даст возможность, после сложения полученных левых и правых частей, выделить в составе полученной суммы слагаемые количественные (экстенсивные), качественные (интенсивные), а также прочие факторы.

Результаты логарифмирования и сложения уравнений (1) и (2):

$$\text{Ln}I_{1i} + \text{Ln}I_{2i} + \text{Ln}I_{2.1i} + \text{Ln}I_{1.2i} + \text{Ln}I_{4.1i} + \text{Ln}I_{4.2i} = 2\text{Ln}I_{4i}. \quad (3)$$

Распределение по факторам индекса роста резульативного показателя, согласно *логарифмическому методу анализа*, может быть выполнено «пропорционально отношению логарифмов факторных индексов к логарифму» индекса роста «резульативного показателя», представленных в уравнении (3).

Так как в условиях интенсивного типа инновационного развития основной является «стратегия роста», то это значит, что соотношение между исходными индексами матричной модели инновационного развития должно удовлетворять сложному неравенству (4) для каждого i -ого года анализируемого периода, взятого по отношению к базисному году:

$$I_{5i} > I_{4i} > I_{3i} > I_{2i} > I_{1i} > 1,0, \quad (4)$$

где I_{5i} - индекс роста операционной прибыли, рассчитанной в сопоставимых ценах и условиях;

I_{4i} - индекс роста выручки от реализации продукции, рассчитанной в сопоставимых ценах и условиях;

I_{3i} - индекс роста себестоимости реализованной продукции, рассчи-

танной в сопоставимых ценах и условиях;

I_{2i} - индекс роста среднегодовой стоимости основных производственных фондов, рассчитанной в сопоставимых условиях на основе первоначальной стоимости;

I_{1i} - индекс роста среднегодовой численности промышленно-производственного персонала.

Следовательно, правая часть уравнения (3) всегда будет строго больше «нуля», и результаты почленного деления уравнения (3) на $2LnI_{4i}$ всегда будут иметь смысл.

Таким образом, уравнение (3) может быть представлено в виде:

$$\frac{(LnI_{1i} + LnI_{2i})}{2LnI_{4i}} + \frac{(LnI_{4.1i} + LnI_{4.2i})}{2LnI_{4i}} + \frac{(LnI_{2.1i} + LnI_{1.2i})}{2LnI_{4i}} = 1, \quad (5)$$

или

$$50(LnI_{1i} + LnI_{2i})/LnI_{4i} + 50(LnI_{4.1i} + LnI_{4.2i})/LnI_{4i} + 50(LnI_{2.1i} + LnI_{1.2i})/LnI_{4i} = 100. \quad (6)$$

Полученные зависимости (5) и (6) представляют собой варианты модели оценки влияния количественных (I_{1i} и I_{2i}), качественных ($I_{4.1i}$ и $I_{4.2i}$) и прочих ($I_{2.1i}$ и $I_{1.2i}$) факторов на изменение результативного показателя (I_{4i}). При этом расчёты могут быть выполнены для каждого i -го года анализируемого периода как в долях единицы (5), так и в процентах (6).

Таким образом, предложенная методика даёт возможность субъекту инновационной деятельности количественно оценивать влияние инноваций на изменение качества экономического роста результативного показателя и на этой основе анализировать и моделировать прогнозируемую динамику изменений результативного показателя экономической системы.

3. Разработан методический инструментарий формирования результативного показателя инновационного развития отрасли материального производства, учитывающий динамику изменения спроса на продукцию отрасли, а также выявленную закономерность нелинейного, преимущественно экспоненциального роста результативного показателя инновационно активных экономических систем, что позволит обосновать прогноз инновационного развития отрасли производства металлообрабатывающих станков.

Решение данной задачи потребовало выполнения маркетингового отраслевого анализа, а также выявления преобладающего абриса роста результативного показателя инновационно активных экономических систем.

Анализ ВВП ППС по странам БРИКС (Бразилии, России, Индии, Китаю, Южно-Африканской Республике), в сопоставимых ценах, рассчитан-

ных Всемирным банком за период с 1990 г. по 2018 г. включительно, показал, что:

- рост ВВП ППС, с высокой достоверностью аппроксимации линий трендов линейной, полиномиальной второй степени и экспоненциальной функциями для всех стран является устойчивым;

- существует взаимно обратная связь между темпами роста ВВП ППС и проявлениями кризисных явлений в экономике страны: в течение анализируемого периода экономики стран с наивысшими темпами роста ВВП ППС (11,82% Китай, 8,48% - Индия) год к году росли без спадов;

- ВВП ППС экономических систем Индии и Китая росли нелинейно и преимущественно экспоненциально.

Полученные научные результаты явились основанием для принятия решения о выборе, в качестве наиболее обоснованного, экспоненциального абриса роста результативного показателя основы отечественной станкоинструментальной промышленности - отрасли производства металлообрабатывающих станков (код вида экономической деятельности 28.41.1 согласно ОКВЭД2).

Фактические данные свидетельствуют о том, что отрасль является растущей: начиная с 2014 года, темпы роста её результативного показателя составляют не менее 109,8 % в год. При сохранении достигнутых темпов роста в течение всего прогнозируемого периода (2023-2035 гг.) объём производства продукции отрасли в 2035 году составит 77,015 млрд. руб.

Однако и столь высоких темпов роста сегодня недостаточно, чтобы удовлетворить спрос предприятий России на продукцию отрасли, который к 2035 году составит, согласно расчёту, выполненному на основе данных Стратегии 2035, не менее 82,56 млрд. рублей.

Разработанный методический инструментарий базируется на данных результата отраслевого анализа, а также выявленном преобладающем абрисе роста результативного показателя инновационно активных экономических систем.

На основе анализа данных Всемирного банка за период с 1990 г. по 2018 г. включительно выявлена закономерность нелинейного, преимущественно экспоненциального роста бескризисных экономических систем (растущих без спадов по отношению к предыдущему году), при которой среднегодовой индекс роста (\bar{I}_i) рассчитывается согласно (7):

$$\bar{I}_i = \sqrt[i]{\frac{V_i}{V_0}}, \quad (7)$$

где i – количество лет прогнозируемого периода;

\bar{I}_i – среднегодовой индекс роста результативного показателя за i лет;

V_0 и V_i – объёмы выпуска продукции соответственно в базисном («нулевом») и прогнозируемом (i -ом) годах.

Выявленный преобладающий абрис нелинейного роста результативного показателя был положен в основу разработки прогноза инновационного развития отрасли производства металлообрабатывающих станков на 2023-2035 годы ($i = 13$ лет).

Данная отрасль является растущей: начиная с 2014 года, темпы роста её результативного показателя составили не менее 109,8 % в год. При сохранении в течение всего прогнозируемого периода (2023 - 2035 гг.) достигнутых темпов роста объём производства продукции отрасли в 2035 году V_{2035} составит:

$$V_{2035} = V_{2022} \cdot 1,098^{13} = 22\,842\,563 \cdot 1,098^{13} = 77\,014\,988 \text{ тыс. руб.} \quad (8)$$

Полученное расчётное значение лежит в пределах прогнозируемого Минпромторгом спроса предприятий России на продукцию отрасли в 2035 г. (82,56 млрд. руб.).

4. Разработана и на примере отрасли производства металлообрабатывающих станков апробирована прогностическая модель инновационного развития отрасли материального производства, практическое использование которой будет способствовать снижению технологической энтропии экономической системы отрасли и стабильному повышению качества экономического роста её результативного показателя.

Данная модель разработана с помощью алгоритма (рисунок 2), обоснованного и апробированного на примере отрасли производства металлообрабатывающих станков. Одним из ключевых элементов предложенного алгоритма является элемент сравнения - «соответствие лучшим практикам».

При разработке экономических показателей прогностической модели инновационного развития отрасли в 2023 – 2035 гг. в качестве паттернов инновационного развития были использованы экономические показатели лучших международных практик, а именно:

паттерн 1 - выявленная автором закономерность нелинейного, преимущественно экспоненциального роста результативного показателя национальных экономик Китая и Индии;

паттерн 2 - приведённый в Стратегии 2035 один из наивысших в мире показателей производительность труда в станкостроении (10,75 млн. рублей), который является ближайшим достижимым рубежом для станкостроения России; данный показатель был использован для расчёта прогнозируемой на 2035 год численности промышленно-производственного персонала отрасли;

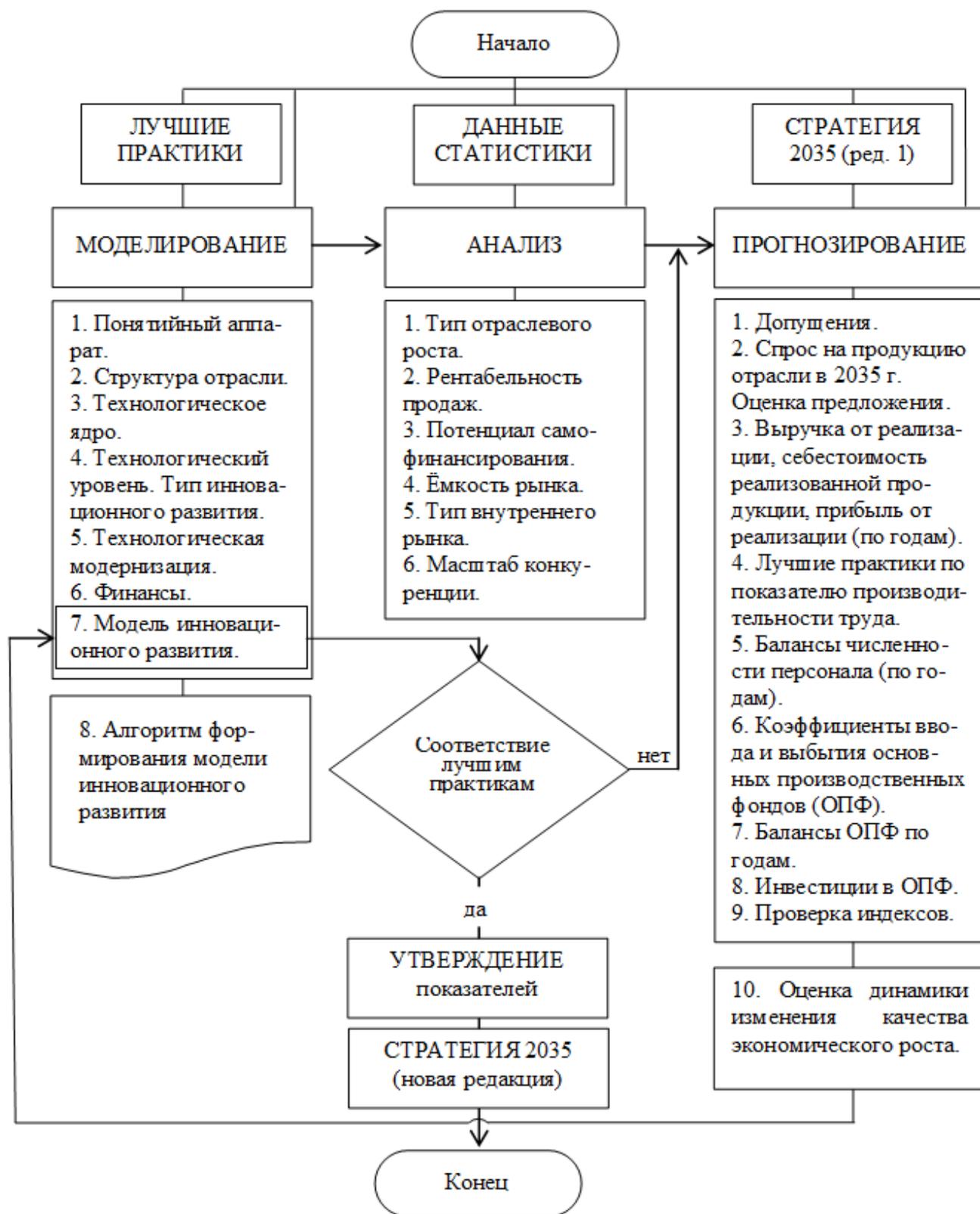


Рисунок 2 — Алгоритм разработки прогностической модели инновационного развития отрасли производства металлообрабатывающих станков

паттерн 3 - рассчитанное автором на примере экономики КНР индикативное значение показателя «качество экономического роста», в струк-

туре которого доля интенсивных факторов (производительности труда и фондоотдачи) составляет 65,25 %.

С применением паттерна 1, на основе начального (2022 г.) и конечного (2035 г.) значений, рассчитан среднегодовой индекс экспоненциального роста результативного показателя, а также результативные показатели для каждого года прогнозируемого периода;

индекс экспоненциального роста результативного показателя был использован для расчёта, по годам прогнозируемого периода, переменных затрат в структуре себестоимости товарной продукции отрасли;

на основе паттерна 2 рассчитана численность промышленно-производственного персонала отрасли в 2035 году и, с учётом сложившегося коэффициента выбытия персонала, - разработаны балансы численности для каждого года прогнозируемого периода;

аналогично, с учётом коэффициентов ввода и обновления, разработаны по годам прогнозируемого периода, балансы основных производственных фондов.

На основе абсолютных значений экономических показателей, прогнозируемых на 2023 – 2035 гг., рассчитаны все индексы роста, предусмотренные матрицей инновационного развития. Выполненная совместная проверка индексов роста показала, что все экономические показатели, в течение каждого года прогнозируемого периода удовлетворяют критериям интенсивного типа инновационного развития.

Выполненные расчёты количественных и качественных факторов экономического роста промышленных предприятий отрасли в 2023-2035 гг. свидетельствуют о ежегодном увеличении показателя «качество экономического роста»: 2023 г. – 64,514320; 2024 г. – 64,576501; 2025 г. – 64,637008 ... 2034 г. – 65,095238; 2035 г. – 65,143104.

Таким образом, разработанная система экономических показателей отрасли производства металлообрабатывающих станков соответствует целям и задачам развития и реализации инновационного потенциала отрасли и обеспечения устойчивого повышения качества её экономического роста.

III. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ)

В процессе выполнения диссертационного исследования разработан методический инструментарий анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности отрасли.

В рамках проведенного исследования:

- разработана трёхуровневая процессно-модульная структура национальной инновационной системы (НИС), отличающаяся от известной од-

но-уровневой структуры тем, что в дополнение к макроуровневым определены и добавлены по институциональному признаку мезо- и микроуровневые элементы и участники инновационной деятельности, что позволило визуализировать место и определить роль отрасли материального производства в структуре НИС и предложить методику оценки инновационной активности хозяйствующих субъектов – промышленных предприятий отрасли;

- введены новые научные понятия:

«технологическая энтропия» - количественная мера отставания данной технологии от наивысшего в мире уровня, что даёт возможность на этапе проектирования новой техники анализировать и выявлять технико-технологические параметры, требующие улучшающих изменений, и определять в целом по отрасли её потенциал инновационного развития - потенциально возможную величину прироста объёма выпуска инновационной продукции;

«качество экономического роста результативного показателя», представляющего собой совокупную характеристику влияний на изменение результативного показателя интенсивных (качественных) факторов использования экономической системой живого и овеществлённого труда, в отличие от принятого в теории экономического анализа раздельного учёта факторных влияний;

- разработан методический инструментарий формирования результативного показателя инновационного развития отрасли материального производства, учитывающий динамику изменения спроса на продукцию отрасли, а также выявленную закономерность нелинейного, преимущественно экспоненциального роста результативного показателя инновационно активных экономических систем, что позволит обосновать прогноз инновационного развития отрасли производства металлообрабатывающих станков;

- разработана и на примере отрасли производства металлообрабатывающих станков апробирована прогностическая модель инновационного развития отрасли материального производства, практическое использование которой будет способствовать снижению технологической энтропии экономической системы отрасли и стабильному повышению качества экономического роста её результативного показателя. Внедрение результатов выполненного исследования позволит повысить конкурентоспособность продукции, выпускаемой отраслями материального производства, и на этой основе сократить разрыв между спросом на их продукцию и её предложением отечественными товаропроизводителями.

IV. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Саночкина Ю.В. Разработка методов анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности отрасли материального производства / Ю.В. Саночкина, А.Г. Бездудная // Экономика строительства. - 2025. - № 1. - С. 196-199. - 0,44 п.л. (авт. 0,22 п.л.).

2. Саночкина Ю.В. Качество экономического роста результативного показателя / Ю.В. Саночкина // Стандарты и качество. - 2024. - № 4. - С. 108-109. - 0,12 п.л.

3. Саночкина Ю.В. Методический инструментарий оценки и прогнозирования инновационного развития отраслевых экономических систем / Ю.В. Саночкина, И.В. Романенко // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. - 2024. - № 2. - С.164-169. - 0,50 п.л. (авт. 0,25 п.л.).

4. Саночкина Ю.В. Модель инновационного развития отрасли производства металлообрабатывающих станков / Ю.В. Саночкина // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. - 2023. - № 12 (часть 5). - С. 448 -452. - 0,48 п.л.

5. Саночкина Ю.В. Разработка и апробация алгоритма и методики оценки потенциала инновационного развития отрасли / Ю.В. Саночкина // Вестник Евразийской науки. - 2021. - № 6, т.13. - 1,58 п.л.

6. Саночкина Ю.В. Формирование модели инновационного развития отрасли / Ю.В. Саночкина // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2021. - № 9 (часть 1). - С.86-91. - 0,45 п.л.

7. Саночкина Ю.В. Совершенствование методов управления инновационным развитием отрасли / Ю.В. Саночкина // Вестник Евразийской науки. - 2021. - № 3. - 1,40 п.л.

8. Саночкина Ю.В. Инновационное развитие требует инновационных классификаторов / Ю.В. Саночкина // Стандарты и качество. - 2020. - № 7. - С.109. - 0,15 п.л.

9. Саночкина Ю.В. Совершенствование методов оценки, анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности в экономических системах / Ю.В. Саночкина // Вестник Евразийской науки. - 2020. - № 4. - 1,03 п.л.

10. Саночкина Ю.В. Эффективность вузов: IDEF0-модель реинжиниринга / Ю.В. Саночкина // Стандарты и качество. - 2020. - № 1. - С. 98. - 0,17 п.л.

11. Саночкина Ю.В. Управление национальными инновационными системами с учетом мировых тенденций инновационного раз-

вития / Ю.В. Саночкина // **Фундаментальные исследования**. - 2019. - № 10. - С. 81-86. - 0,47. п.л.

12. Саночкина Ю.В. **Инновационные кадры России: анализ проблемы и перспективы развития** / Ю.В. Саночкина // **Проблемы современной экономики**. - 2019. - № 4 (72). - С. 219-222. - 0,47 п.л.

13. Саночкина Ю.В. **Верификация мультипликативных моделей анализа и прогнозирования инновационного развития на примере экономики Китая** / Ю.В. Саночкина // **Вестник Алтайской академии экономики и права**. - 2019. - № 8-2. - С. 175-181. - 0,45 п.л.

14. Саночкина Ю.В. **Методический инструментарий оценки и прогнозирования развития национальной инновационной системы** / Ю.В. Саночкина, И.В. Романенко // **Исследования и инновации в науке 2024: Сборник материалов III-ей международной очно-заочной научно-практической конференции**, 12 марта, 2024. – Москва: Издательство НЦ «Издание», 2024. – 127с. - С.50-54. - 0,26 п.л. (авт. 0,13 п.л.).

15. Саночкина Ю.В. **Совершенствование методов оценки и прогнозирования инновационного развития экономических систем** / Ю.В. Саночкина, И.В. Романенко // **Международный журнал гуманитарных и естественных наук**. - 2024. - № 2-3 (89). - С.237-239. - 0,20 п.л. (авт. 0,10 п.л.).

16. Саночкина Ю.В. **Инновации в бизнес-процессах промышленного предприятия** / Ю.В. Саночкина // **Экономика и бизнес: международный научно-практический журнал**. - 2023. - № 5-3 (99).- С. 93-95. - 0,21 п.л.

17. Саночкина Ю.В. **Уровневая оценка инновационной активности хозяйствующих субъектов** / Ю.В. Саночкина // **Экономика и бизнес: международный научно-практический журнал**. - 2023. - № 2. - С.274-277. - 0,25 п.л.

18. Саночкина Ю.В. **Оценка вклада инноваций в экономическое развитие и повышение конкурентоспособности хозяйствующих субъектов на этапе проектирования оборудования** / Ю.В. Саночкина // **Экономика и бизнес: международный научно-практический журнал**. - 2023. - № 2. - С.270-273. – 0,25 п.л.

19. Саночкина Ю.В. **Теоретические и практические аспекты внедрения в образовательный процесс результатов выполненных научных исследований** / Ю.В. Саночкина // **Актуальные вопросы экономики и управления, права, психологии и образования: межкультурный диалог: сборник научных статей ежегодной Всероссийской научно-практической конференции с международным участием**. - СПб.: Изд-во «НИЦ АРТ», 2022. - С.109-113. - 0,35 п.л.

20. Саночкина Ю.В. **Процессно - модульный подход к анализу инновационного развития и инновационной политики** / Ю.В. Саночкина // **Актуальные проблемы общества, экономики и права в контексте глобаль-**

ных вызовов XIV международной научно-практической конференции (18 октября 2022 г., Москва). - СПб.: Изд-во «Печатный цех», 2022. - 258 с. - С.148-153. - 0,30 п.л.

21. Саночкина Ю.В. Методы управления инновационным развитием отрасли: научная монография / Ю.В. Саночкина – СПб., ИД «Петрополис», 2021. – 162 с., - 10,1 п.л.

22. Саночкина Ю.В. Совершенствование методов управления инновационными процессами в экономических системах: научная монография / Ю.В. Саночкина – СПб., ИД «Петрополис», 2020. – 160 с., - 10,0 п.л.

23. Саночкина Ю.В. Онтологическое моделирование механизма управления инновационным развитием региональных экономических систем / Ю.В. Саночкина // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. - 2020. - № 28. - С.135-137. - 0,17 п.л.

24. Саночкина Ю.В. Классификации и межпредметное моделирование онтологий как инструменты управления параметрами инновационных процессов с использованием искусственного интеллекта / Ю.В. Саночкина // Научные междисциплинарные исследования: Материалы II Международной научно-практической конференции. В 2-х ч. Ч.1. – М.: «КДУ», «Добросвет», 2020. – 278 с. – С. 244-255. - 0,46 п.л.

25. Саночкина Ю.В. Оценка эффективности инвестиционных проектов промышленного предприятия с использованием целевого параметра «Влияние инновации на ускорение оборачиваемости оборотных средств» / Ю.В. Саночкина // Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности: сборник научных статей пятой международной научной конференции. 30-31 мая 2020 г. Часть 3. – Казань: ООО «Конверт», 2020. – 220 с. - С.187-189. - 0,13 п.л.

26. Саночкина Ю.В. Инновации как инструмент снижения энтропии экономических систем / Ю.В. Саночкина// Развитие науки, национальной инновационной системы и технологий: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 13 мая 2020 г.- Белгород, ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2020. - С.115-118. - 0,22 п.л.

27. Саночкина Ю.В. Трансформация производственной функции Кобба-Дугласа в мультипликативную модель с нулевым неразложимым остатком Солоу / Ю.В. Саночкина // Экономика. Бизнес. Право. - 2019. - № 1-3 (29). - С. 31-36. - 0,31 п.л.

28. Саночкина Ю.В. Административно – экономические методы регулирования рынка образовательных услуг в России / Ю.В. Саночкина // Экономика. Бизнес. Право. - 2017. - № 7–9 (23). - С. 25–38. - 0,88 п.л.