

На правах рукописи



Конников Евгений Александрович

**МЕТОДЫ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ
НИЗКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ**

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

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Санкт–Петербург – 2019

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

- Научный руководитель: доктор экономических наук, профессор
Алексеев Андрей Алексеевич
- Официальные оппоненты: **Абрамов Алексей Васильевич** – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики судостроительной промышленности, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»
- Колесников Александр Михайлович** – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики высокотехнологичных производств, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»
- Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем региональной экономики Российской академии наук

Защита состоится «28» ноября 2019 года в 14:00 часов на заседании диссертационного совета Д 999.056.02 при ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» и при ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», по адресу: 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, ауд. 506.

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной библиотеке и на сайте ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» <http://www.spbstu.ru>, в библиотеке и на сайте ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» <http://www.ifmo.ru>.

Автореферат разослан «__» _____ 2019 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 999.056.02,
доктор экономических наук, доцент



О.В. Калинина

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования.

Несмотря на доминирование академической концепции «постиндустриальной» экономики, в Российской Федерации именно промышленность обеспечивает сбалансированный экономический рост, формируя 29,3% валовой добавленной стоимости в ВВП, а усиливающаяся конкуренция на мировых промышленных рынках и высокий уровень неопределенности внешней среды определяют необходимость управления устойчивостью ее развития. Базовым сектором отечественной промышленности являются низкотехнологичные отрасли, включающие производство пищевых продуктов, текстильное и швейное производство, производство кожи, изделий из кожи и обуви, обработку древесины, производство изделий из дерева и целлюлозно-бумажное производство. Низкотехнологичный сектор промышленности обеспечивает 28,15% рабочих мест в обрабатывающей промышленности, 20,37% рабочих мест во всей промышленности и 4,45% рабочих мест в целом по экономике, что определяет его значимость с точки зрения занятости трудоспособного населения. Низкотехнологичным сектором обеспечивается 23,1% объема промышленного производства.

При этом Ивантером В.В. и Порфирьевым Б.Н. отмечаются минимальные изменения в структуре производства, связанные со снижением в валовом выпуске низкотехнологичных отраслей обработки, по которым прогнозируются ограничения, обусловленные насыщением внутреннего спроса. Следовательно, актуальность настоящего диссертационного исследования обусловлена необходимостью ревизии и актуализации методов оценки устойчивости развития представителей низкотехнологичных отраслей промышленности.

Степень разработанности научной проблемы.

Вопросы управления устойчивостью развития низкотехнологичных промышленных предприятий активно исследуются научным сообществом (2125 статей и диссертаций согласно базе РИНЦ, за период с 2010 по 2019 год). Динамику и экономическую специфику развития низкотехнологичных отраслей промышленности исследовали Абрамов А.В. (2016), Ивантер В.В. (2014), Вершинина М.В.(2010), Грешонков А.М. (2012), Казьмин А.А. (2013), Карлик А.Е. (1996), Колесников А.М. (2017), Кузнецов С.В. (2016), Макаров В.В. (2018), Пахомова Н.В. (2013), Трушин И.С. (2014), Шибяев М.А. (2012), Hirsch-Kreinsen H. (2008), Lars Winther (2014), Teis Hansen (2014), William H. Rentschler (2014) и др. На актуальности и теоретической значимости вопросов управления устойчивостью развития промышленных предприятий акцентируют внимание ученые Аганбегян А.Г. (2012), Алексеев А.А. (2013), Афонина С.А. (2008), Бабкин А.В. (2016), Будрин А.Г. (2013), Ветрова Е.Н. (2015), Демиденко Д.С. (2016), Дробышевский С.М. (2011), Елецких С.Я. (2014), Жигулина С.М. (2005), Каманина Р.В. (2016), Кобзев В.В. (2015), Куклина Е.А. (2016), Макаров В.М. (2014), Попов С.А. (2002), Порфирьев Б.Н. (2014), Родионов Д.Г. (2016), Сахарова Л.А. (2015), Соколицын А.С. (2017), Сулейманова Ю.М. (2013), Черяпина А.В. (2015), Чупров С.В. (2010), Шматко А.Д. (2017), Шмидт А.В.

(2013) и другие. Следствием стало внимание к совершенствованию методов оценки устойчивости развития промышленного предприятия, научно значимые исследовательские результаты представлены в работах: Баранова В.В. (2003), Давлетовой Р.С. (2014), Ветровой Е.Н. (2015), Кадыровой О.В. (2011), Калининой О.В. (2014), Лебедева В.Г. (2011), Левенцова В.А. (2015), Миронова Д.С. (2016), Некрасовой Т.П. (2013), Проценко О.Д. (2002), Сеничкиной А.В. (2016), Соколицын А.С. (2017), Солдатовой Ю.С. (2012), Субботко А.В. (2015), Сулоевой С.Б. (2013), Файзуллина Р.В. (2014), Фоминой Н.Е. (2014), Хачатуряна Г.А. (2011), Цакаева А.Х. (2002), Черяпиной А.В. (2015), Яшина С.Н. (2012) и др. В то же время, анализ значимых научных результатов, представленных в публикациях приведённых авторов, указывает на недостаточную полноту методологических и теоретических основ оценки устойчивости развития низкотехнологичных промышленных предприятий.

Цель и основные задачи диссертационной работы.

Целью диссертационной работы является совершенствование методов оценки устойчивости развития низкотехнологичных промышленных предприятий.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие **задачи**:

1. Исследование места и роли низкотехнологичной промышленности в структуре мировой и отечественной промышленности и сущности устойчивости развития ее представителей;
2. Анализ специфики влияния внутренней среды промышленных предприятий различного уровня технологичности на устойчивость их развития;
3. Анализ эффективности существующих методов оценки устойчивости развития применительно к низкотехнологичному сектору промышленности;
4. Синтез системы индикативных показателей устойчивости низкотехнологичного промышленного предприятия на базе элементов существующих методов оценки устойчивости развития;
5. Математическая формализация влияния факторов внешней среды на устойчивость развития низкотехнологичного промышленного предприятия;
6. Формирование методики оценки устойчивости развития низкотехнологичного промышленного предприятия и генерации подходов к ее повышению;
7. Разработка системы оценки потенциальной результативности управленческих решений, направленных на обеспечение устойчивости развития низкотехнологичного промышленного предприятия;
8. Формирование алгоритма управления устойчивостью развития низкотехнологичного промышленного предприятия.

Объектом исследования является низкотехнологичное промышленное предприятие.

Предметом исследования является процесс управления устойчивостью развития низкотехнологичного промышленного предприятия.

Теоретической и методологической основой исследования являются подходы, принципы и инструментарий дисциплин устойчивое экономическое

развитие, антикризисное управление и экономика отраслей промышленности. Методологическая база определяется постулатами научных школ устойчивого развития и антикризисного управления предприятием. Теоретической базой разработки системы индикативных показателей оценки устойчивости развития низкотехнологичного промышленного предприятия определены академические принципы экономики промышленности, применительно к низкотехнологичному сектору. В работе использованы следующие академические методы исследований: системный анализ, экстраполяция, моделирование, нечетко-множественный подход; результаты авторского исследования обработаны с помощью инструментария кластерного, корреляционно-регрессионного и дисперсионного видов анализа.

Информационной базой исследования определены статистические издания и базы данных: Федеральная служба государственной статистики, база данных «ЦБСД» (2010-2018); «Индикаторы инновационной деятельности», ВШЭ (2009-2018). В работе использованы материалы периодических изданий: «Экономические науки» (2011-2017); «Вестник алтайской науки» (2013-2015), «Аналитический вестник Совета Федерации Федерального Собрания РФ» (2012-2017), «Менеджмент в России и за рубежом» (2010-2014), «Экономический анализ: теория и практика» (2008-2017), «Стратегии» (2004-2006) и другие; библиографические обобщения и данные баз «Web of Science», «E-Library», «Scopus». Научный эксперимент построен на базе статистического массива данных относительно экономического развития (в разрезе отраслей экономики) и годовой финансовой отчетности (2009-2017) 30 отечественных предприятий, относящихся к низкотехнологичному сектору промышленности. 20 предприятий в выборке являются дестабилизированными, что подтверждено решениями арбитражных судов, 10 предприятий являются устойчиво развивающимися, что подтверждается их наличием в рейтинге 50 компаний в соответствии с выручкой от продаж за 2015 год и положительным значением рентабельности активов, рассчитанным исходя из прибыли до налогообложения, также за 2015 год.

Обоснованность и достоверность выдвинутых теоретических положений диссертационного исследования определяется соответствием академической логике, методологии современной экономической теории, наличием экспериментальных данных, использованием в качестве научной базы современных национальных и зарубежных публикаций в области оценки устойчивости развития низкотехнологичных промышленных предприятий.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с пунктом 1.1.2. «Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий», пунктом 1.1.1. «Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности» и пунктом 1.1.15. «Теоретические и методологические основы эффективности развития предприятий, отраслей и комплексов народного хозяйства» специальности 08.00.05 «Экономика и

управление народным хозяйством» паспорта специальностей (экономические науки) ВАК Минобрнауки РФ.

Научная новизна результатов исследования заключается в совершенствовании методов оценки устойчивости развития промышленных предприятий низкотехнологического сектора.

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

1. Выявлено и эконометрически определено распределение влияния инновационной активности и финансовой устойчивости на устойчивость развития промышленных предприятий. Основываясь на циклической зависимости между динамикой товарооборота и темпом роста числа предприятий отраслей обрабатывающей промышленности, не соответствующих критериям финансовой устойчивости, разработана регрессионная модель, согласно которой по мере возрастания уровня технологичности отрасли промышленности, влияние финансовой устойчивости убывает, при одновременном росте влияния интенсивности инновационной деятельности;

2. Разработана система индикативных показателей устойчивости низкотехнологического промышленного предприятия, включающая инструмент определения нормативных значений данных показателей. Данная система отличается от ранее сформированных возможностью варьирования значимостью показателей в зависимости от характеристик отрасли и/или специфики оцениваемого низкотехнологического промышленного предприятия;

3. Разработана нечетко-множественная модель оценки степени влияния факторов внешней среды на уровень доходности в отраслях промышленности, отличающаяся от ранее сформированных возможностью описания многомерного влияния внешней среды нечеткими лингвистическими переменными, позволяющими использовать при оценке одновременно экспертный и статистический инструментарий, что значительно повышает качество оценки;

4. Сформирована мониторинговая модель оценки устойчивости развития низкотехнологического промышленного предприятия, позволяющая учитывать влияние факторов внешней среды. Модель построена на принципе экстраполяции свойств реального опциона на устойчивость промышленного предприятия, в теоретической плоскости представляющая из себя развитие модели Блэка-Шоулза для целей прогнозирования предлагаемых индикативных показателей;

5. Предложена методика генерации управленческих решений, направленных на обеспечение устойчивости развития низкотехнологического промышленного предприятия, включающая трехпараметрическую кластерную субмодель («октант устойчивости развития»), позволяющую диагностировать 64 дискретных состояния устойчивости развития предприятия;

6. Разработана взвешенная модель оценки потенциальной результативности сформированных управленческих решений, основанная на сопоставлении вектора, описывающего переход низкотехнологического промышленного предприятия из текущего состояния (описываемого уровнем

устойчивости и эффективности деятельности) в планируемое, и условно-идеального вектора развития низкотехнологичного промышленного предприятия.

Теоретическая значимость исследования определяется совершенствованием научных подходов и методов оценки устойчивости развития низкотехнологичных промышленных предприятий, основанных на статистически обоснованном комплексе индикаторов. Предложенный инструментарий определяется научно значимым результатом, расширяющим инструментальные возможности теории экономики промышленности.

Практическая значимость работы состоит в возможности использования ее результатов при оценке и управлении устойчивостью развития низкотехнологичного промышленного предприятия, его потенциальных дебиторов, поставщиков, партнеров и иных контрагентов, а также при формировании плана устойчивого развития предприятия. Разработанный инструментарий автоматизирован в виде программного продукта на языке Wolfram Language (номер свидетельства: 2018660605).

Апробация результатов исследования.

Отдельные результаты исследования были изложены и получили одобрение на ряде международных (31th Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020 (Милан, 2018); 32th Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020 (Севилья, 2018); Digital Transformation on Manufacturing, Infrastructure and Service (Санкт-Петербург, 2018); 6th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization: Trends and Future Directions (Амити, 2017); Современный менеджмент: проблемы и перспективы (Санкт-Петербург, 2017); XXI Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям SCM-2018 (Санкт-Петербург, 2018); XX Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям SCM-2017 (Санкт-Петербург, 2017); BEAM TECHNOLOGIES & LASER APPLICATION (Санкт-Петербург, 2016)) и региональных научно-практических конференций, а также ежегодных научных конференциях аспирантов СПбГЭУ; используются в учебном процессе СПбГЭУ (дисциплины «Инвестиционное проектирование», «Рынки ИКТ и организация продаж», «Оптимизация маркетинговых решений»), учебном процессе СПбПУ (дисциплины «Организация и планирование производства», «Экономический анализ»).

Публикации результатов исследования. По теме и результатам исследования опубликовано 24 статьи общим объёмом 12 п.л., авторский вклад 8 п.л. Из них 6 научных публикаций в изданиях, входящих в международную реферативную базу Scopus и 11 научных публикаций в изданиях, рекомендованных ВАК РФ..

Структура и логика диссертационной работы построена исходя из предмета, цели и задач исследования. Работа состоит из 3 глав, введения, заключения и списка литературы. В рамках первой главы рассматривается роль и место низкотехнологичной промышленности в структуре мировой и отечественной промышленности, раскрывается сущность устойчивости

развития промышленных предприятий и исследуется влияние факторов внутренней среды на устойчивость развития промышленных предприятий различного уровня технологичности. В рамках второй главы проводится критериальный анализ современных методов оценки устойчивости развития с позиции соответствия специфике низкотехнологичного сектора промышленности. На основе полученных результатов синтезируется система индикативных показателей устойчивости низкотехнологичного промышленного предприятия, на базе которой формируется комплексная методика оценки устойчивости развития низкотехнологичных промышленных предприятий, с учетом влияния факторов внешней среды. В рамках третьей главы формируется методика управления устойчивостью развития низкотехнологичного промышленного предприятия и разрабатывается система оценки потенциальной результативности управленческих решений, направленных на обеспечение устойчивости развития низкотехнологичных промышленных предприятий.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Выявлено и эконометрически определено распределение влияния инновационной активности и финансовой устойчивости на устойчивость развития промышленных предприятий. Разработана регрессионная модель, согласно которой по мере возрастания уровня технологичности отрасли промышленности, влияние финансовой устойчивости убывает, при одновременном росте влияния интенсивности инновационной деятельности.

В соответствии с проанализированным теоретическим базисом, было установлено, что под «устойчивостью развития промышленного предприятия» следует понимать (для целей данного исследования) способность данного предприятия реализовывать управленческие мероприятия, направленные на количественное изменение ключевых экономических показателей, целью которых является приращение потенциала предприятия при условии сохранения способности противостоять внешним дестабилизирующим факторам. Основываясь на предложенном определении устойчивости развития промышленного предприятия, можно утверждать, что устойчивость промышленного предприятия на микроуровне выражается конкретными показателями, характеризующими его деловую активность, способность своевременно выполнять свои денежные обязательства, зависимость от заемного капитала и иных свойств, отражающих его взаимодействие с внешней средой и специфику функционирования его внутренней среды. Так как подавляющее большинство промышленных предприятий существуют как элементы открытой конкурентной среды, конечным результатом потери устойчивости является признание предприятия несостоятельным, и инициирование в отношении него процедуры банкротства. Следовательно, факт инициирования процедуры банкротства дискретно характеризует промышленное предприятие как полностью неустойчивое, а динамика

количества инициированных процедур банкротства может выступать в качестве объективного показателя, характеризующего уровень устойчивости развития совокупности промышленных предприятий или отрасли промышленности. В качестве показателя, объективно отражающего результативность деятельности совокупности промышленных предприятий, предлагается использовать объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по соответствующим разделам ОКВЭД.

Количественно обоснована значимость влияния устойчивости промышленных предприятий на результативность отраслей промышленности путем построения факторно-временной модели регрессии с коэффициентом детерминации 0,99, что говорит о высокой статистической значимости модели:

$$Y_t^2 = -5\,314\,051\,844,978 + 6\,987,082 \times Z_{t-2}^1 + 2\,652\,401,492 \times X_t \quad (1)$$

где Z_{t-2}^1 – значение показателя Z^1 за период $t-2$ (год);

Y_t^2 – значение показателя Y^2 за период t (год);

X_t – порядковый номер периода t (года).

Природа как устойчивости промышленного предприятия в целом, так и устойчивости его развития, может различаться в зависимости от уровня технологичности соответствующих промышленных отраслей. Так как структура мировой экономики неоднородна, состав выделяемых групп может быть отличен для разных стран и/или регионов., вследствие чего была проведена процедура кластеризации по методу Уорда. Выборка из 9 отраслей обрабатывающей промышленности была разделена на 4 кластера: кластер 1 - «low-tech» (производство пищевых продуктов, обработка древесины, производство целлюлозы), кластер 2 - «medium-low-tech» (текстильное производство и производство нефтепродуктов), кластер 3 - «medium-high-tech» (производство машин и оборудования, производство электрических машин и электрооборудования), кластер 4 - «high-tech» (химическое производство, производство летательных и космических аппаратов).

Для представителей каждой из исследуемых отраслей характерны собственные факторы внутренней среды, однако, наименьшая доля расходов на исследования и разработки в кластере «low-tech» подразумевает сравнительную ограниченность в реализации качественных изменений. Ключевыми факторами внутренней среды при этом выступают характеристики финансовой устойчивости предприятия. В случае с представителями кластера «high-tech», ситуация противоположная. Приращение потенциала развития представителей данных отраслей базируется на генерации инноваций и их интеграции в производственные процессы. Ключевым фактором внутренней среды выступает интенсивность инновационной деятельности. Для целей данного исследования, в качестве показателей финансовой устойчивости промышленного предприятия выбран коэффициент автономии (показатель X^1), а в качестве показателя интенсивности инновационной деятельности - доля затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров (показатель X^2). Результирующим показателем в данном случае выступает количество инициированных дел о несостоятельности (банкротстве) (Y) в каждой из

исследуемых отраслей. На рисунке 1 представлено распределение исследуемых отраслей в соответствии с полученными показателями.

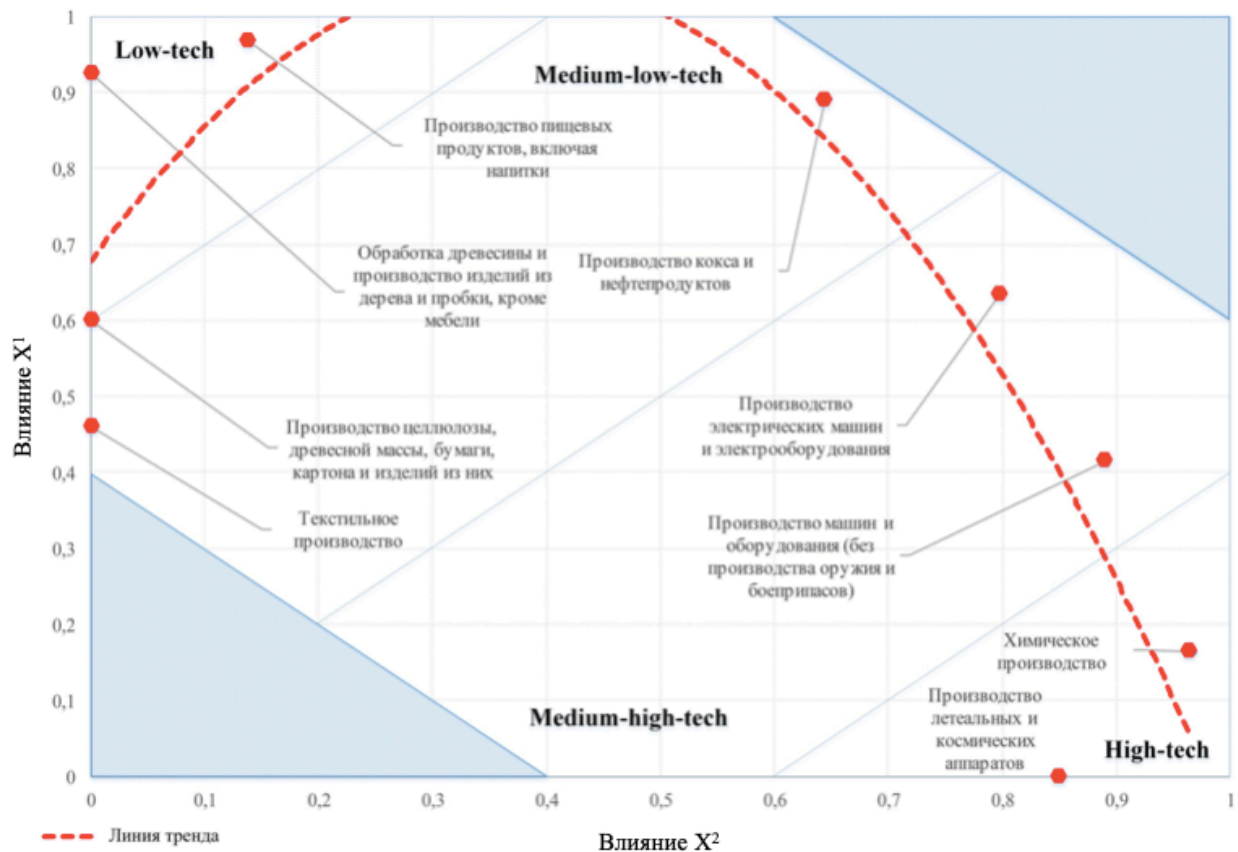


Рисунок 1 – Распределение исследуемых отраслей в соответствии с установленной корреляцией Y с показателями X^1 и X^2 ($r_{x^1 y}$ и $r_{x^2 y}$)

Данный график наглядно подтверждает выдвинутую ранее гипотезу относительно природы факторов внутренней среды, оказывающих влияния на устойчивость развития предприятий различного уровня технологичности. График демонстрирует убывание влияния X^1 ($r_{x^1 y}$), при одновременном росте влияния X^2 ($r_{x^2 y}$), с возрастанием степени технологичности отрасли. Следовательно, инструментарий обеспечения устойчивости развития должен различаться для предприятий разного уровня технологичности. В случае с низкотехнологичными промышленными предприятиями, исключительную роль имеет способность предприятия прогнозировать возможные неблагоприятные изменения внешней среды, и своевременно реагировать.

2. Разработана система индикативных показателей устойчивости низкотехнологичного промышленного предприятия, включающая инструмент определения нормативных значений данных показателей. Данная система отличается от ранее сформированных возможностью варьирования значимостью показателей в зависимости от характеристик отрасли и/или специфики оцениваемого низкотехнологичного промышленного предприятия.

На основе выборки, сформированный из несостоятельных и устойчиво развивающихся представителей низкотехнологичных отраслей

промышленности, проведен статистический эксперимент, направленный на оценку эффективности 13 наиболее распространенных моделей оценки устойчивости предприятия. На рисунке 2 представлен рейтинг проанализированных моделей. Максимальное значение показателя эффективности составляет 61 балл из 100. Следовательно, ни одна из рассмотренных моделей не является эффективной в достаточной степени.

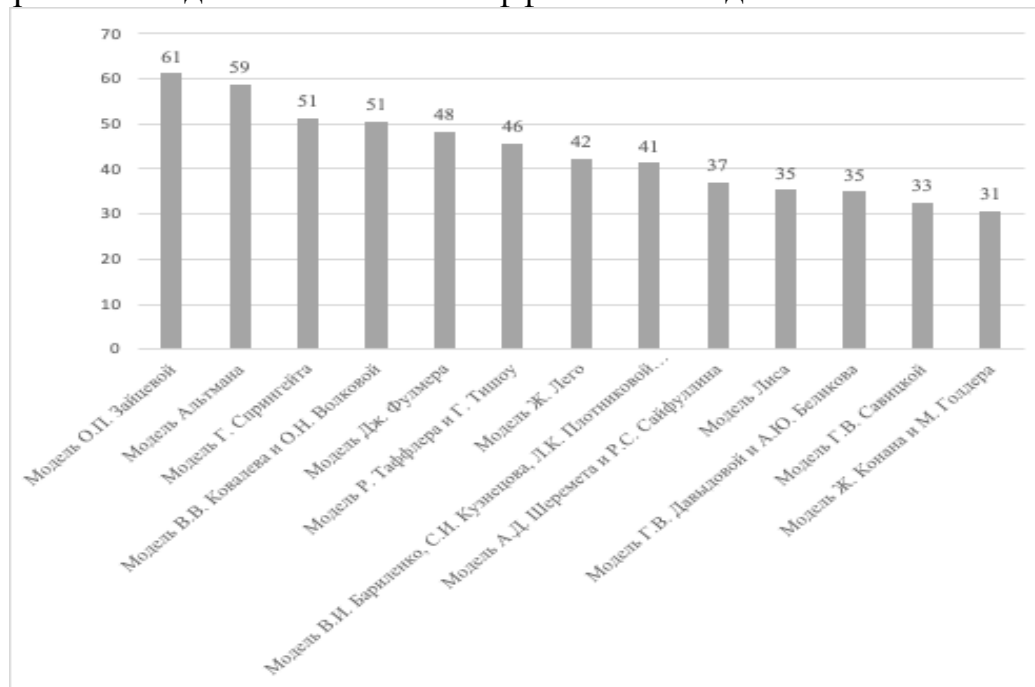


Рисунок 2 – Эффективность проанализированных моделей для целей оценки устойчивости низкотехнологичных промышленных предприятий

Существующие модели были дезагрегированы на отдельные 40 показателей, последующее исследование которых позволило сформулировать систему индикативных показателей (и их нормативные значения), в которую вошли коэффициент оборачиваемости активов (ATR), коэффициент текущей ликвидности (CCL) и коэффициент соотношения собственного и заемного капиталов (ROBC). Данная система представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Система индикативных показателей оценки устойчивости низкотехнологичного промышленного предприятия

№	Критерий	Показатель	Нормативное значение
1.	Деловая активность предприятия	ATR	2,4
2.	Способность предприятия своевременно выполнять свои денежные обязательства	CCL	1,7
3.	Зависимость предприятия от заемного капитала	ROBC	1

3. Разработана нечетко-множественная модель оценки степени влияния факторов внешней среды на уровень доходности в отраслях промышленности, отличающаяся от ранее сформированных возможностью описания многомерного влияния внешней среды нечеткими лингвистическими переменными, позволяющими использовать при оценке одновременно экспертный и статистический инструментарий, что значительно повышает качество оценки.

Исследованные модели предполагают использование метода экстраполяции для целей прогнозирования будущих значений уровня устойчивости предприятия. Данный метод не предполагает учет влияния факторов внешней среды. В качестве индикатора данного влияния могут выступать показатели эффективности деятельности предприятия. Общеотраслевым критерием эффективности деятельности может выступать среднеотраслевая рентабельность продаж (Pr). Для целей прогнозирования необходимо определить вектор и силу влияния внешней среды на изменение данного показателя в будущем периоде. Наиболее подходящим для данных целей является нечетко-множественный подход. В качестве алгоритма построения нечетко-множественной модели оценки степени влияния внешней среды на Pr применен алгоритм проведения оценки комплексного экономического показателя. Стартовым этапом построения нечетко-множественной модели оценки является формирование совокупности факторов, оказывающих влияния на Pr . Система данных показателей приведена в таблице 2. Каждому из показателей присвоен удельный вес в рамках данной модели. В рамках данного инструмента определена одна интегральная лингвистическая переменная: «Индекс влияния внешней среды на Pr » (I). Данное терм множество имеет 5 подмножеств: «значительно положительное влияние»; «положительное влияние»; «неопределенное влияние»; «отрицательное влияние»; «значительно отрицательное влияние». Данная модель сформирована из 14 показателей. Приведенные показатели универсализированы одной лингвистической переменной: «Значение частного показателя». Данное терм множество имеет 4 подмножества. Влияние каждой из выделенных лингвистических переменных распознается посредством определенного нечетко-множественного классификатора. Для интегрального показателя применяется стандартный пятиуровневый 01-классификатор. Для описания вида подмножеств терм-множества введена система из пяти функций принадлежности, характеризующих степень принадлежности отрезка значений 01-носителя заданному подмножеству. Для каждого частного показателя также сформированы нечетко-множественные классификаторы.

Таблица 2 – Система показателей, характеризующих влияние внешней среды на показатель P_r предприятий низкотехнологичной промышленности

№	Факторы внешней среды	Показатели	Условные обозначения	Единицы измерения	Направление влияния
1.1	Влияние со стороны фискального аппарата государства	Увеличение НДС и акцизов	$I_{1.1}$	%	↑↓
1.2		Увеличение налога на прибыль	$I_{1.2}$	%	↑↓
1.3		Увеличение взносов во внебюджетные фонды	$I_{1.3}$	%	↑↓
1.4		Ухудшение налогового климата	$I_{1.4}$	Балл	↑↓
2.1	Влияние со стороны кредитных организаций	Увеличение ключевой ставки	$I_{2.1}$	%	↑↓
2.2		Ухудшение инвестиционного климата	$I_{2.2}$	Балл	↑↓
3.1	Влияние со стороны товаров-субститутов (отраслей, производящих товары-субституты)	Среднее увеличение индекса роста цен производителей в отраслях, производящих товары-субституты	$I_{3.1}$	%	↑↑
4.1	Влияние со стороны потребителей	Снижение реальных доходов населения	$I_{4.1}$	%	↑↓
4.2		Ухудшение потребительского отношения к товару	$I_{4.2}$	Балл	↑↓
5.1	Влияние со стороны отраслей-производителей ресурсов	Среднее увеличение индекса роста цен производителей в отраслях, производящих ресурсы	$I_{5.1}$	%	↑↓
5.2		Монополизация отраслей, производящих ресурсы	$I_{5.2}$	Балл	↑↓
6.1	Влияние со стороны зарубежных производителей	Снижение стоимости национальной валюты	$I_{6.1}$	%	↑↓
6.2		Ужесточение таможенного режима	$I_{6.2}$	Балл	↑↑
6.3		Ухудшение внешнеполитического климата	$I_{6.3}$	Балл	↑↑

По результатам расчета каждого из частных показателей, проводится распознавание их значений по критерию $\lambda_{ij} \in [0;1]$. Данный показатель соотносит значения частных показателей со значениями 01-носителя:

$$\lambda_{ij} = 1 - \frac{X_i - a_3^*}{a_4^* - a_3^*} \quad (2)$$

где a_3^* и a_4^* – T-числа i -го подмножества терм-множества.

По результатам распознавания значений частных показателей, рассчитывается интегральный показатель:

$$I = \sum_{j=1}^{14} p_j \times v_i \times \lambda_{ij} \quad (3)$$

где v_i – вес i -го частного показателя;

p_j – узловые точки 01-носителя:

$$p_j = 0,9 - 0,2 \times (j - 1) \quad (4)$$

где j – номер подмножеств базового терм множества.

Таким образом, результирующая оценка определяется как средневзвешенное по всем участвующим в оценке показателям и по всем качественным уровням этих показателей.

4. Сформирована мониторинговая модель оценки устойчивости развития низкотехнологичного промышленного предприятия, позволяющая учитывать влияние факторов внешней среды. Модель построена на экстраполяции свойств реального опциона на устойчивость предприятия, в теоретической плоскости представляющая из себя развитие модели Блэка-Шоулза для целей прогнозирования предлагаемых индикативных показателей.

Проанализированные модели являются параметрическими, что в большой степени определяет их неспособность прогнозировать уровень устойчивости предприятия в будущем периоде. Деагрегирование данных моделей на составляющие позволило сформировать систему индикативных показателей. Однако, каждый из показателей не подразумевает наличия неопределенности, которой они в значительной мере подвержены. Таким образом, будущее может расцениваться как совокупность приращающих или снижающих уровень устойчивости альтернатив. Данное свойство присуще опционным контрактам. Следовательно, будущий запас устойчивости может прогнозироваться идентично расчету будущей цены опциона.

В рамках данного исследования в качестве способа расчета предполагается использовать модель Блэка-Шоулза, позволяющую учитывать колебания базисного актива. В данном случае в качестве базисного актива выступает уровень устойчивости предприятия, выраженный в показателях ATR, CCL и ROBC. Также в рамках данной модели задействован показатель безрисковой процентной ставки. В качестве данной ставки используется показатель P_r , скорректированный посредством разработанной нечетко-множественной модели.

Согласно теоретической и статистической обоснованности представленных гипотез была сформирована следующую модель:

$$C = \frac{SN(d_1)}{Ee^{-rN(d_2)}}$$
$$d_1 = \frac{\ln \frac{S}{E} + \left(r + \frac{\partial^2}{2} \right)}{\partial}$$
$$d_2 = d_1 - \partial \quad (5)$$

где C – прогнозная величина показателя;

S – числитель коэффициента (выручка (Re); собственный капитал (Eq); оборотные активы (CA));

E – знаменатель дроби (общая величина активов (TA); краткосрочные обязательства (StL); заемный капитал (BC));

r – скорректированный показатель доходности (показатель Pr , скорректированный посредством разработанной нечетко-множественной модели);

d – средняя величина колебаний показателя;

$N(d)$ – кумулятивное стандартное нормальное распределение вероятностей;

d_1 и d_2 – стандартизованные нормальные переменные.

Исследование эффективности данной модели осуществляется на базе сформированной выборки. Проведенный анализ свидетельствует о статистической значимости сформированных моделей прогнозирования. Прогностическая «сила» модели оценки ATR является наибольшей, и составляет 87%. Прогностическая сила моделей оценки CCL и ROBC составляет 72% и 75% соответственно, что также подтверждает их эффективность.

Агрегирование сформированного инструментария в единую систему дает возможность сформировать методику оценки устойчивости низкотехнологичного промышленного предприятия. Концептуальная модель данной методики представлена на рисунке 3.

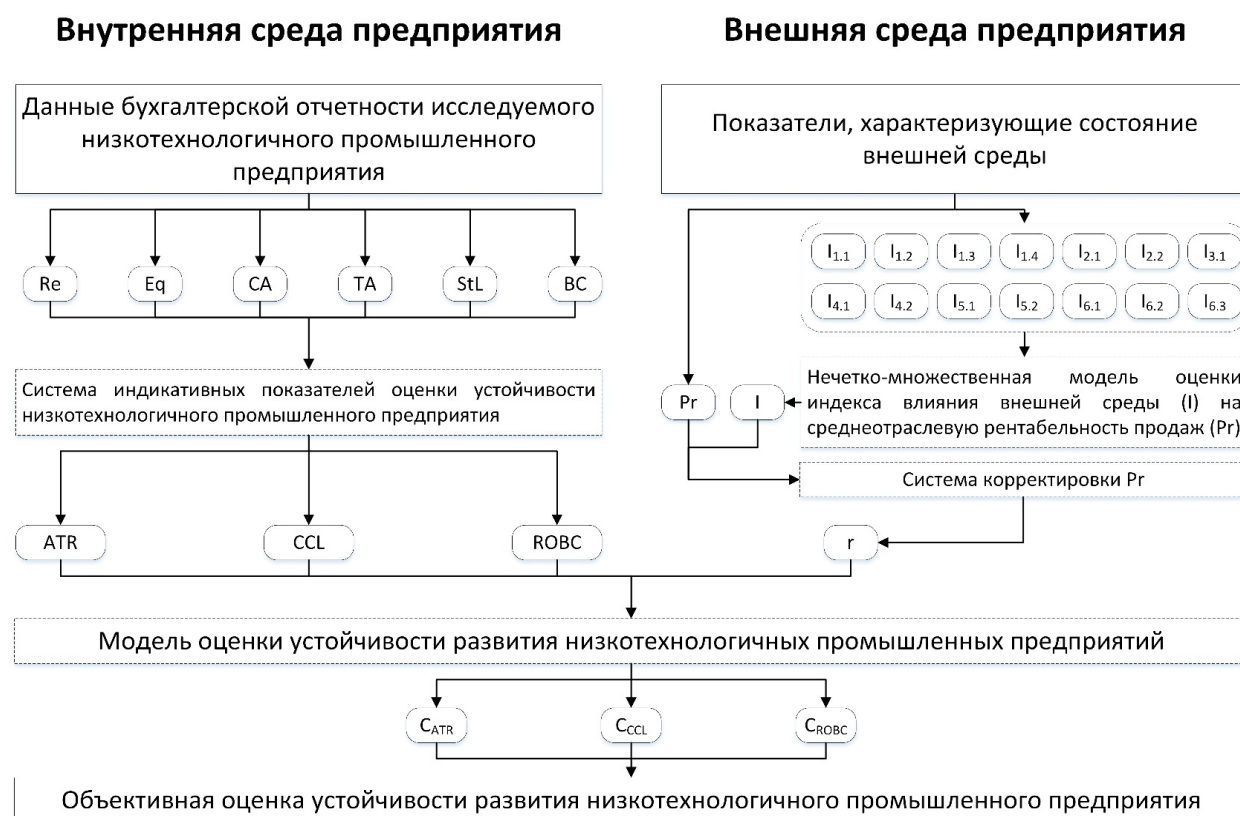


Рисунок 3 – Методика оценки устойчивости развития низкотехнологичных промышленных предприятий

К ключевым преимуществам данной методики можно отнести:

1. Возможность прогнозирования результатов без применения метода экстраполяции;
2. Учет отраслевой специфики при определении нормативных значений индикативных показателей;
3. Прогнозирование на основе тенденций отраслевого рынка.

5. Предложена методика генерации управленческих решений, направленных на обеспечение устойчивости развития низкотехнологичного промышленного предприятия, включающая трехпараметрическую кластерную субмодель («октант устойчивости развития»), позволяющую диагностировать 64 дискретных состояния устойчивости развития предприятия.

Сформированная методика оценки устойчивости развития низкотехнологичных промышленных предприятий, в первую очередь, направлена на идентификацию текущего уровня и прогнозирование будущего уровня устойчивости. Далее необходимо перейти от оценки данных значений к формированию управленческих решений на базе данных значений. Данный переход возможен посредством описания направлений развития низкотехнологичного промышленного предприятия векторами изменений его ключевых показателей устойчивости. Направление устойчивости развития низкотехнологичного промышленного предприятия может характеризоваться отношением между данными векторами за определенный период времени.

Текущий и будущий уровень устойчивости характеризуется идентичным набором показателей. Следовательно, описанная модель имеет конечное число состояний, характеризующихся соотношениями данных показателей. Согласно алгоритму функционирования данной модели, все множество возможных исходов можно разделить дискретно, в зависимости от отношения исследуемых показателей с их нормативными значениями. Данный инструмент может быть назван «Текущий октант устойчивости низкотехнологичного промышленного предприятия» и «Прогнозируемый октант устойчивости низкотехнологичного промышленного предприятия». Сопоставление текущего и прогнозируемого октантов позволит перейти к характеристике устойчивости развития предприятия. Данный инструмент может быть назван «Октант устойчивости развития низкотехнологичного промышленного предприятия». На рисунке 4 изображено одно из 64 состояний октанта.

По результатам описания характеристик устойчивости развития низкотехнологичного промышленного предприятия, необходимо сформулировать рекомендации по повышению уровня данного свойства. Формулируемые рекомендации можно разделить на несколько порядков (в рамках описываемого примера):

1. Рекомендации первого порядка: предприятию следует усилить контроль и наращивать ATR, CCL и ROBC;
2. Рекомендации второго порядка: с целью реализации рекомендаций первого порядка, предприятию следует увеличивать выручку при относительно

меньшем наращивании оборотных активов, сокращать краткосрочные и долгосрочные обязательства и наращивать собственный капитал;

3. Рекомендации третьего порядка: для достижения целей, установленных рекомендациями второго порядка, предприятию следует сокращать общую длительность производственного цикла, совершенствовать технологии производства и его организацию, снижать трудоемкость на всех этапах процесса производства, улучшать условия сбыта и снабжения, совершенствовать систему платежно-расчетных взаимоотношений, сокращать долю прибыли, направляемой на непроизводительные цели, сокращать количества инвестиционных проектов, финансируемых за счет заемного капитала, замещать краткосрочные кредиты, привлеченные на инвестиционные цели, долгосрочными с отсрочкой погашения тела долга, минимизировать запасы незавершенного производства, произвести дооценку внеоборотных активов, реализовать части невостребованных внеоборотных активов и наращивать взносы учредителей в имущество предприятия.

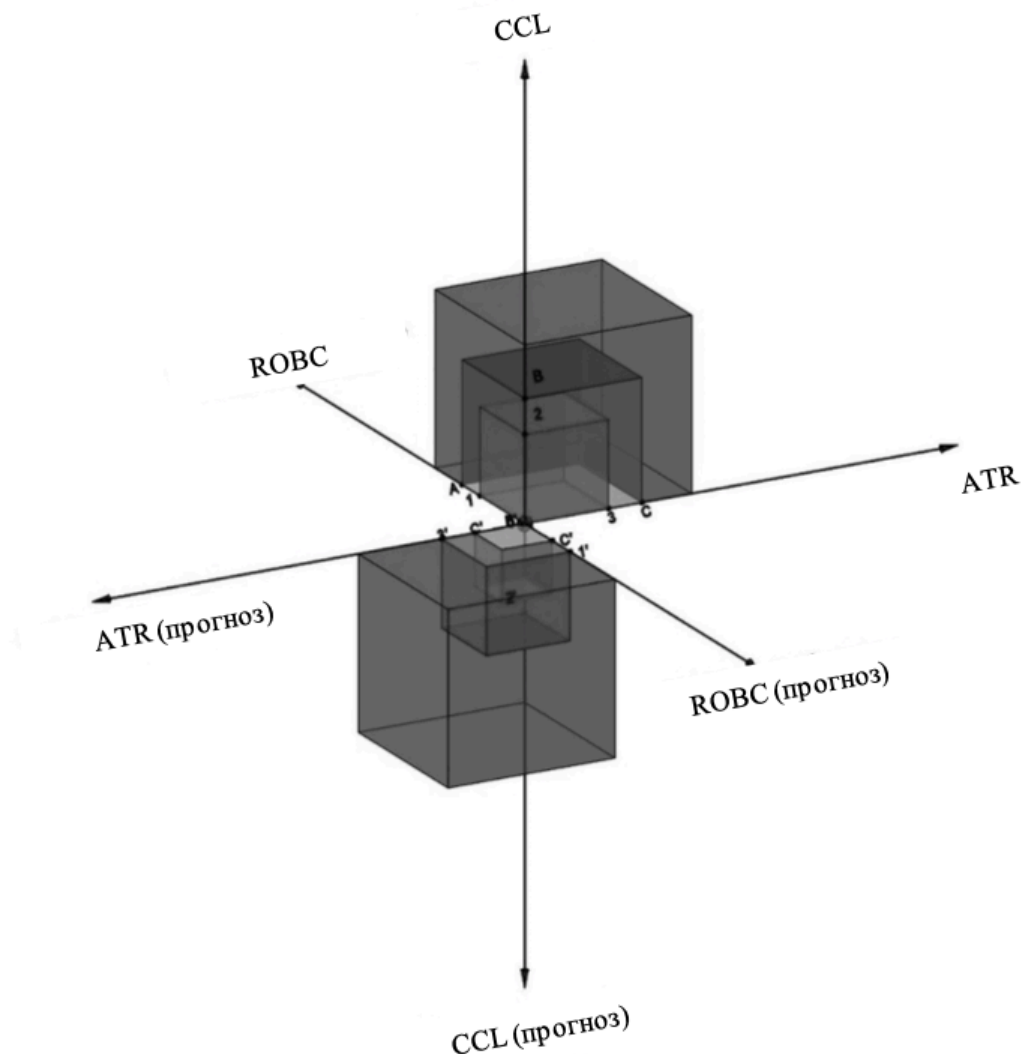


Рисунок 4 – Одно из состояний октанта устойчивости развития низкотехнологического промышленного предприятия

Присвоенная каждому из состояний фиксированная характеристика, включающая в себя приведенные выше пункты, позволит однозначно трактовать уровень устойчивости развития низкотехнологичного промышленного предприятия и выявлять его слабые и сильные стороны (относительно факторов внутренней среды). Сформулированные фиксированные описания октанта являются рекомендациями к принятию управленческих решений, и в первую очередь служат инструментом управленческого аппарата предприятия.

На базе языка программирования «Wolfram Language» был написан программный продукт, получивший название «Октант устойчивости развития низкотехнологичного промышленного предприятия», который полностью автоматизирует процесс построения и формулирования рекомендаций в рамках применения данной методики.

6. Разработана взвешенная модель оценки потенциальной результативности сформированных управленческих решений, основанная на сопоставлении вектора, описывающего переход низкотехнологичного промышленного предприятия из текущего состояния (описываемого уровнем устойчивости и эффективности деятельности) в планируемое, и условно-идеального вектора развития низкотехнологичного промышленного предприятия.

Сформированные рекомендации позволяют генерировать конкретные управленческие решения, направленные на приращение устойчивости развития низкотехнологичного промышленного предприятия. Ранжирование и ротация данных решений осуществляется на основе оценки их потенциальной результативности. Результативность решения описывается степенью соответствия вектора, описывающего переход предприятия (с точки зрения устойчивости) из текущего состояние в прогнозируемое состояние, и вектора, описывающего переход предприятия из текущего состояние в запланированное состояние. Состояние предприятия, с точки зрения результативности конкретного решения, описывается посредством двух параметров: эффективности деятельности предприятия и устойчивости предприятия. В качестве универсального показателя эффективности низкотехнологичного промышленного предприятия предлагается использовать рентабельность продаж (RoS). Влияние показателей устойчивости низкотехнологичного промышленного предприятия выражается посредством единого интегрального показателя:

$$Sus = i_{ATR} \times ATR_{pro} + i_{CCL} \times CCL_{pro} + i_{ROBC} \times ROBC_{pro} \quad (6)$$

где Sus – интегральный показатель устойчивости развития предприятия;

i – удельный вес соответствующего показателя;

ATR_{pro} – прогнозируемая величина ATR , при условии реализации установленного комплекса управленческих решений;

CCL_{pro} – прогнозируемая величина CCL , при аналогичном условии;

$ROBC_{pro}$ – прогнозируемая величина $ROBC$, при аналогичном условии.

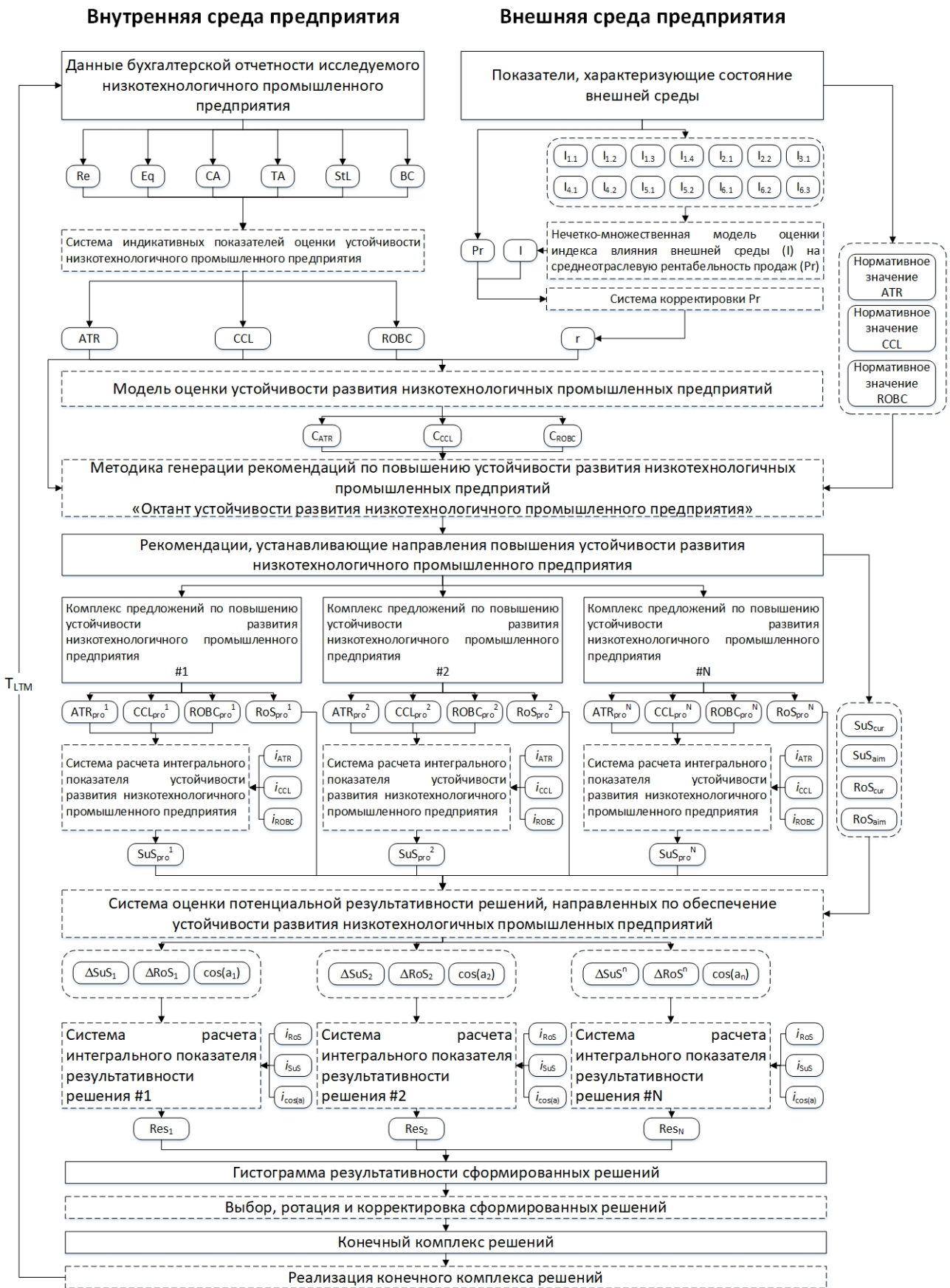


Рисунок 5 – Методика обеспечения устойчивости развития низкотехнологичного промышленного предприятия

Распределение удельного веса может различаться в зависимости от отрасли и/или целей конкретного предприятия. По результатам оценки устойчивости развития низкотехнологического промышленного предприятия формулируется несколько предложений, каждое из которых необходимо оценивать отдельно (в том случае если результаты их реализации не связаны). Помимо прогнозных значений, также необходимо сформулировать условно-целевые значения данных показателей и показателя результативности, с целью определения вектора развития. Полученные значения формируют двухмерную систему координат, где Sus – ось абсцисс, а RoS – ось ординат. Нанесенные значения показателей формируют систему векторов, для которых общей точкой является точка текущих значений, имеющая координаты $\{Sus_{cur}; RoS_{cur}\}$. Вектор, формируемый точкой текущих значений и точкой условно-целевых значений, является целевым вектором, в то время как все остальные вектора формируют множество прогнозируемых векторов.

Выбор между ними осуществляется на основе сравнения интегральных показателей результативности, которые учитывают изменение показателя эффективности, изменение интегрального показателя устойчивости, а также соответствие (приближенности) целевому вектору.

Сформированный инструмент является завершающим в рамках предложенной методики обеспечения устойчивости развития низкотехнологических промышленных предприятия. Данная методика представлена в виде единой блок-схемы на рисунке 5.

III. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ)

В результате проведенного исследования сделаны следующие основные выводы и получены следующие основные результаты:

- Выявлена и эконометрически формализована системообразующая роль низкотехнологического сектора в структуре отечественной промышленности;
- Установлена дифференциация в драйвер-факторах обеспечения устойчивости развития промышленного предприятия в разрезе уровня его технологичности. Драйвер-фактором обеспечения устойчивости развития низкотехнологического промышленного предприятия является в первую очередь его способность прогнозировать и адаптироваться под изменения внешней среды, в то время как для высокотехнологичной промышленности большее значение играет инновационная активность;
- Проведен анализ эффективности 13 существующих моделей оценки устойчивости применительно к низкотехнологическому сектору промышленности. Результаты анализа доказали нецелесообразность применения данных моделей для оценки финансовой устойчивости низкотехнологических промышленных предприятий;
- Деагрегированные проанализированные методов на составные элементы и их последующее исследование позволило синтезировать систему индикативных показателей устойчивости низкотехнологического промышленного предприятия, учитывающую отраслевую специфику посредством гибкой системы нормативных значений;

- Сформирована нечетко-множественная модель оценки влияния факторов внешней среды на устойчивость развития низкотехнологического промышленного предприятия, позволяющая учитывать ее многомерный характер;
- На основе синтезированной системы индикативных показателей и сформированной нечетко-множественной модели оценки влияния факторов внешней среды разработана методика оценки устойчивости развития низкотехнологического промышленного предприятия, основанная на принципе реального опциона;
- Для целей формирования управленческих решений, направленных на повышение устойчивости развития, сформирован графический инструмент «Октант устойчивости развития низкотехнологического промышленного предприятия», позволяющий отнести текущее состояние предприятие одному из 64 возможных вариантов. Процесс построения октанта и генерации рекомендаций к принятию управленческих решений автоматизирован в виде программного продукта на языке Wolfram Language (номер свидетельства: 2018660605);
- Разработана системы оценки потенциальной результативности управленческих решений, направленных на обеспечение устойчивости развития низкотехнологического промышленного предприятия, основанная на сопоставлении потенциальных векторов и целевого вектора развития;
- Сформированный инструментарий агрегирован в единый алгоритм управления устойчивостью развития низкотехнологического промышленного предприятия.

IV. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Научные публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Конников, Е.А. О подходе к оценке финансового состояния промышленных предприятий как основы устойчивого развития / Е.А. Конников, Н.С. Лукашевич // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. Т. 11. № 2. С. 92-100. – 0,5 п.л. / 0,25 п.л.
2. Конников, Е.А. Нечетко-множественная модель оценки уровня инвестиционной привлекательности интеграции аддитивных технологий в производственный процесс промышленного предприятия / Е.А. Конников // Проблемы современной экономики. 2019. № 2. С. 83-86. – 0,3 п.л. / 0,3 п.л.
3. Конников, Е.А. Трансформация структуры производственной себестоимости на промышленном предприятии в процессе интеграции аддитивных технологий / Е.А. Конников, Ю.С. Ключков // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2019. Т. 21. № 1. С. 5-10. – 0,5 п.л. / 0,3 п.л.
4. Конников, Е.А. Векторная модель оценки потенциальной результативности решений, направленных на повышение устойчивости

развития промышленного предприятия / Е.А. Конников, О.А. Конникова, Н.С. Лукашевич // Экономические науки. 2019. № 170. С. 47-50. – 0,4 п.л. / 0,1 п.л.

5. Конников, Е.А. Факторы конкурентоспособности низкотехнологичной промышленности России: предпринимательство и инновации / Е.А. Конников, Е.П. Фомин, Н.Е. Фомина, А.А. Алексеев // Экономические науки. 2017. № 150. С. 29-34 – 0,4 п.л. / 0,1 п.л.

6. Конников, Е.А. Анализ эффективности комплексных моделей прогнозирования финансовой несостоятельности (банкротства) промышленных предприятий / Е.А. Конников, Д.А. Жилук, Б.Ф. Забелин // Экономика и предпринимательство. 2016. № 12-1 (77). С. 831-841. – 0,5 п.л. / 0,5 п.л.

7. Конников, Е.А. О подходе к построению системы управления эффективностью предприятия / Е.А. Конников, Б.Ф. Забелин, Е.Н. Рангерт // Экономика и предпринимательство. 2017. № 8-1 (85). С. 598-601. – 0,4 п.л. / 0,2 п.л.

8. Конников, Е.А. Ретроспективный анализ развития реального сектора России в условиях макроэкономической нестабильности/ Е.А. Конников, Н.В. Соколова // Экономика и предпринимательство. 2016. № 10-1 (75). С. 144-149. – 0,4 п.л. / 0,2 п.л.

9. Конников, Е.А. Специфика применения понятия "Финансовая несостоятельность" и понятия "Банкротство" в условиях современных российских реалий / Е.А. Конников, Ю.Ю. Верина // Экономика и предпринимательство. 2016. № 2-1 (67). С. 877-879. – 0,4 п.л. / 0,2 п.л.

10. Конников, Е.А. Показатели обеспеченности ресурсами как критерии оценки финансового состояния промышленного предприятия / Е.А. Конников, А.А. Белостоцкая, Б.Ф. Забелин // Экономика и предпринимательство. Экономика и предпринимательство. 2015. № 12-1 (65). С. 771-776. – 0,3 п.л. / 0,1 п.л.

11. Конников, Е.А. Прогнозирование ликвидности в цикле экономического развития промышленного предприятия / Е.А. Конников, Н.Е. Фомина // Экономические науки. 2015. № 126. С. 34-36. – 0,2 п.л. / 0,1 п.л.

Научные публикации в изданиях, входящих в международную реферативную базу Scopus:

12. Konnikov, E.A. Impact of 3d-printing technologies on the transformation of industrial production in the arctic zone / E.A. Konnikov, O.A. Konnikova, D.G. Rodionov // Resources. 2019. T. 8. № 1. p. 1. – 0,6 п.л. / 0,2 п.л.

13. Konnikov, E.A. Approaches to ensuring the sustainability of industrial enterprises of different technological levels / E.A. Konnikov, O.A. Konnikova, D.G. Rodionov // The Journal of Social Sciences Research. 2018. № S3. pp. 277-282. – 0,6 п.л. / 0,2 п.л.

14. Konnikov, E.A. Real options valuation of additive production / E.A. Konnikov, O.A. Pogrebova, Y.R. Maskova, V.V. Glukhov // Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions): proceedings of the 6th International Conference ICRITO. 2017. pp. 557-563. – 0,4 п.л. / 0,1 п.л.

15. Konnikov, E.A. Model assessing the sustainability of industrial enterprise development based on real option dynamic management model of

innovations generations / E.A. Konnikov, O.A. Pogrebova, D.F. Kurbanbaeva // XX IEEE international conference on soft computing and measurements: conference proceedings. 2017. pp. 868-870. – 0,3 п.л. / 0,1 п.л.

16. Konnikov, E.A. Sustainability of development of industrial enterprises depending on the level of their manufacturability / E.A. Konnikov, O.A. Konnikova, D.S. Negashev, A.V. Novikova // 32nd International Business Information Management Association Conference: Sustainable Economic Development and Application of Innovation Management from Regional Expansion to Global Growth: conference proceedings. 2018. pp. 4431-4444 - 0,8 п.л. / 0,2 п.л.

17. Konnikov, E.A. IT services market as a driver for the development of the artificial intelligence market / E.A. Konnikov, O.A. Konnikova, V.A. Leventsov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: conference proceedings. 2019. 497(1) - – 0,6 п.л. / 0,2 п.л.

Монографии:

18. Конников, Е.А. Методы оценки устойчивости развития низкотехнологичных промышленных предприятий: монография / Е.А. Конников, А.С. Конников // Казань, Издательство Общество с ограниченной ответственностью "Бук", 2018. – 144 с.

Научные публикации в изданиях, входящих в РИНЦ:

19. Конников, Е.А. Опцион на финансовое состояние как инструмент повышения инвестиционной привлекательности высокотехнологичного сектора промышленности / Е.А. Конников, О.А. Конникова, В.А. Левенцов // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям: сборник трудов конференции. 2018. Т. 2. С. 426-428. – 0,3 п.л. / 0,1 п.л.

20. Конников, Е.А. Fuzzy set model for assessment of a perspectives level for integration of new materials in industrial enterprise processes / Е.А. Конников, Н.С. Лукашевич, Е.О. Косяненко // SHS Web of Conferences. 2018. Т. 44. С. 00045 – 0,3 п.л. / 0,1 п.л.

21. Конников, Е.А. Маркетинг некропроизводств / Е.А. Конников, О.А. Погребова // Вестник факультета управления СПбГЭУ. 2017. № 1-1. С. 277-280. – 0,4 п.л. / 0,2 п.л.

22. Конников, Е.А. Специфика определения штучно-калькуляционного времени при расчете себестоимости производства изделий с применением технологии лазерной резки / Е.А. Конников, А.М. Куклина // Экономика и социология. 2016. № 30. С. 41-49.– 0,4 п.л. / 0,2 п.л.

23. Конников, Е.А. Оценка вероятности потенциального банкротства / Е.А. Конников // Экономика. Управление. Право. 2015. № 3 (60). С. 31-34. – 0,2 п.л. / 0,2 п.л.

24. Конников, Е.А. Совершенствование методов оценки устойчивости развития промышленных предприятий (октант устойчивости развития предприятия) / Е.А. Конников // Маркетинг менеджмент в цифровой экономике [Электронный журнал]. 2015. Т. 1. № 4. С. 4-35. – 0,5 п.л. / 0,5 п.л.