



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный
университет»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

Университетская пл., 1, Воронеж, 394018.
Тел. (473) 220-75-21. Факс (473) 220-87-55.
E-mail: office@main.vsu.ru
http://www.vsu.ru
ОКПО 02068120, ОГРН 1023601560510
ИНН/КПП 3666029505/366601001

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям
ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный университет»
д-р хим. наук, доц.



О.А. Козадеров

2020 г.

_____.20 № _____
На № _____ от _____.20 _____

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет» на диссертацию Шаталовой Ольги Михайловны «Эффективность инновационных процессов: методология нечетко-множественного моделирования и оценки», представленную на соискание ученой степени доктора экономических наук по специальности 08.00.13 - Математические и инструментальные методы экономики в диссертационный совет Д 002.073.06 при ФГУ «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» (ФИЦ ИУ РАН)

Актуальность темы диссертации. Управление технологическими инновациями на промышленных предприятиях – многоаспектный сложно структурированный процесс, реализуемый в условиях высокой неопределенности. Сложившиеся к настоящему времени научно-обоснованные и практически значимые методы призваны решать проблему стохастической, интервальной, интервально-нечеткой, поведенческой неопределенности и основаны на аксиоматике статистической однородности случайных событий, рациональности поведения ЛПР, неизменности задаваемых условий функционирования исследуемого объекта. В управлении инновационными процессами, как правило, высокое экономическое значение приобретает проблема неопределенности нестохастического характера, когда поведение исследуемой экономической системы не может быть описано детерминированными, стохастическими, оптимизационными моделями, так как

либо отсутствует необходимая для этого информация, либо поведение системы не является случайным и / или не может быть формализовано через классические критерии рационального поведения. В решении проблемы нестохастической неопределенности сформированы общенаучные подходы, реализация которых возможна средствами нечетко-множественного моделирования - использование семантического принципа тривалентности и формальных средств моделирования новизны, принципа информационной достаточности, подразумевающего, в том числе, вовлечение в исследование эвристических знаний, включение данных в нечетком представлении, а также общая высокая значимость экономико-математического моделирования как инструмента извлечения новых знаний об объекте исследования.

Следует отметить, что, при общей высокой проработанности методологического аппарата теории нечетких множеств и активном научном интересе по вопросам экономических приложений данной теории, к настоящему времени не сложились исчерпывающие научные решения, способствующие применению аппарата теории нечетких множеств в моделировании по критерию эффективности инновационных процессов технологического развития предприятий промышленности.

Представляется актуальной с позиций теоретико-методологической и прикладной значимости научная проблема разработки экономико-математического аппарата построения нечетко-множественных моделей, позволяющих формировать оценку эффективности на основании комплексного охвата значимых факторов управления инновационным процессом, а также экспертно задаваемых правил поведения организационно-экономической системы технологического развития на предприятии; эффективность в этом случае должна рассматриваться в качестве управленческого критерия принятия решений в условиях нестохастической неопределенности.

Таким образом, разработка методологического аппарата нечетко-множественного моделирования эффективности инновационных процессов как средства преодоления нестохастической неопределенности является важной научной проблемой, что обуславливает актуальность темы диссертации. Решение проблемы нестохастической неопределенности в оценке эффективности инновационных процессов позволит повысить обоснованность управленческих решений при формировании содержания инновационной деятельности предприятий.

Структура и содержание диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературных источников, содержащего 292 наименования, четырех приложений. Работа изложена на 358 страницах, включая 47 таблиц и 24 рисунка, список сокращений.

В первой главе «Эффективность инновационных процессов: сущность и экономико-математические методы оценки» выполнен анализ сложившихся

дефиниций эффективности (стр. 33-38), исследован генезис и содержание экономико-математических методов оценки эффективности, выявлены возможности их развития в решении проблемы нестохастической неопределенности (стр. 40-56). Сформирована гипотеза об актуальности развития методологии оценки эффективности инновационных процессов на основе расширенного системного представления показателя эффективности и составлено соответствующее описание научной задачи исследования (стр. 70-72).

Во второй главе «Инновационный процесс технологического развития как объект математического моделирования» на основе развернутого исследования сложившихся положений теорий инноватики о роли инновационных процессов в обеспечение экономического развития, а также о содержании, свойствах, механизмах реализации инновационных процессов технологического развития предприятий автором составлено уточнение категорий инноватики, используемых в составе понятийного аппарата методологии нечетко-множественного моделирования эффективности инновационных процессов на промышленных предприятиях (стр. 76-77, 82-83, 85, 110); составлена структуризация инновационного процесса по стадиям его жизненного цикла (стр. 86-91); предложена целевая функция инновационного процесса в стратегическом контексте его реализации (стр. 123-128); разработано структурное описание инновационного процесса в форме конструктивной онтологии (стр. 148-162). На основании проведенного анализа сформированы обоснованные заключения о содержании параметров эффективности инновационных процессов и актуальности проблемы нестохастической неопределенности в ее оценке.

Третья глава «Нечетко-множественное моделирование эффективности инновационных процессов: теоретико-методологические положения и актуальные методы» содержит результаты исследования проблемы нестохастической неопределенности и возможностей ее решения с использованием математического аппарата теории нечетких множеств. На основе полученных результатов сформирована концепция оценки эффективности инновационных процессов с позиций нестохастической неопределенности (стр. 190-193); разработано структурно-функциональное содержание нечетко-множественной модели эффективности (стр. 206-225); составлены логическая структура и семантические характеристики методологии нечетко-множественного моделирования эффективности инновационных процессов (стр. 225-232). Таким образом, составлены научное основание и методологические подходы к решению проблемы нестохастической неопределенности при оценке эффективности инновационных процессов, разработаны экономико-математические методы и модели оценки эффективности с использованием интеллектуальной процедуры нечеткого логического вывода.

Четвертая глава «Программно-инструментальные средства нечетко-множественного моделирования эффективности инновационных процессов»

содержит результаты исследования и разработки информационных технологий нечетко-множественного моделирования эффективности инновационных процессов. Сформированы актуальные для проводимого исследования функциональные требования к разрабатываемым программным средствам нечетко-множественного моделирования эффективности инновационных процессов (237-240). Составлен аналитический обзор программных продуктов, применимых для выполнения процедуры нечеткого логического вывода (стр. 242-246). Представлены результаты разработки программы для ЭВМ, реализующей нечетко-множественную модель эффективности инновационных процессов (стр. 248-253). Разработанный программный продукт представляет собой инструментальную основу экспериментальной апробации разработанной в диссертации нечетко-множественной модели эффективности инновационных процессов, а также инструментальную основу компьютерного эксперимента в практике инновационного менеджмента на промышленных предприятиях.

В пятой главе «Практико-ориентированные решения нечетко-множественного моделирования эффективности инновационных процессов» представлен алгоритм формирования (по критерию эффективности) содержания инновационного процесса технологического развития промышленного предприятия (стр. 260), разработанный на основании общенаучных положений об этапах системного исследования эффективности; в соответствии с данным алгоритмом сформулирован состав базовых задач управления инновационным процессом. Разработана система управленческой экспертизы инновационных процессов, направленная на выявление экспертных знаний о системе в части ее актуальных ограничений и управленчески значимых предпочтений ЛПР, а также на экспертную оценку стратегически значимых результатов инновационного процесса (стр. 261-272); результаты управленческой экспертизы служат источником данных для нечетко-множественного моделирования эффективности инновационного процесса в режиме «экспертных знаний о системе». Представлены результаты практической апробации разработанной нечетко-множественной модели эффективности на промышленных предприятиях: составлена оценка эффективности как критерия принятия решений в выборе объекта, состава активных средств, типа стратегии инновационного процесса (стр. 273-310). При этом установлено, что разработанная модель и методы обеспечивают корректный и интуитивно понятный результат, соответствующий качественным оценкам ЛПР и верифицируемый методами многокритериальной оптимизации.

Научная новизна полученных результатов. В диссертации автором лично разработан ряд теоретико-методологических обобщений, методологически значимых положений и научно-практических решений, обладающих научной новизной и практической ценностью.

Впервые предложена научно обоснованная методологическая концепция оценки эффективности инновационных процессов с позиций нестохастической

неопределенности. Основу разработанной методологической концепции составляет положение о векторной форме представления параметров эффективности и реализации функции соответствия между ними через процедуру нечеткого логического вывода. Решение нестохастической неопределенности в рамках разработанной методологической концепции достигается за счет расширенного представления факторов эффективности в составе единой модели, включение в оценку эффективности актуальных правил поведения исследуемой системы, представленных в форме ее ограничений (задаваемый в нечеткой интервальной форме) и управленчески значимых предпочтений ЛПР. В составе методологической концепции сформированы раскрывающие ее смысловое содержание семантические характеристики, которые дополняют сложившиеся семантические аспекты методологии инвестиционного анализа и оценки эффективности, расширяют представления о назначении эффективности в управлении инновационными процессами и подходах к ее оценке.

Составлено специфицированное описание дефиниции эффективности инновационных процессов, которое обеспечивает ее однозначную семантическую идентификацию в качестве управленческого критерия, а также задает область применения методологии нечетко-множественного моделирования в ее оценке.

Разработана концептуальная структурная модель эксплицирующая состав факторов (движущих сил) инновационного процесса, которая обеспечивает представление необходимой информации (в форме данных числовой и нечисловой природы) для оценки эффективности с позиций нестохастической неопределенности.

В решение задачи оценки целевого эффекта инновационного процесса в диссертации разработана целевая функция, которая позволяет составить развернутую оценку экономического эффекта на основе стратегически значимых результатов инновационного процесса и правил поведения исследуемой системы, заданных в форме ее актуальных ограничений и управленчески значимых предпочтений ЛПР в стратегическом контексте. Заложенная в составе целевой функции экспликация результирующих факторов инновационного процесса обоснована с позиций теорий инноватики и стратегического менеджмента; функциональные отношения между факторами целевой функции реализованы с использованием интеллектуальной процедуры нечеткого логического вывода, что позволяет установить функциональные зависимости на основании экспертных знаний о системе и среде ее функционирования.

Научную ценность и прикладное значение имеет разработанная в диссертации нечетко-множественная модель эффективности инновационного процесса, интегрирующая в своем составе широкий состав факторов числовой и нечисловой природы, отражающих существенные условия инновационного процесса — производственные, технологические, рыночные, инвестиционно-

финансовые. Интеграция факторов организована через функциональные зависимости: алгебраические функции – при наличии явных функциональных отношений между факторами; функции нечеткого логического вывода – в отсутствие явных функциональных зависимостей, функциональные отношения в этом случае формируются на основании задаваемых экспертно правил поведения системы. Нечетко-множественная модель эффективности обеспечивает имитационное воспроизведение реакции (по критерию эффективности) исследуемой экономической системы при различных вариантах организации инновационного процесса и выполняет задачу измерения эффективности как критерия выбора из дискретного множества допустимых альтернатив. Разработанная модель и программные средства ее численной реализации служат основой компьютерного эксперимента в практике управления инновационными процессами технологического развития предприятий.

В целом, научная новизна диссертации состоит в том, что на основе синтеза научных положений теории эффективности экономических систем и теории нечетких множеств разработана новая методологическая концепция, соответствующие экономико-математические методы, модели, инструменты, позволяющие оценивать эффективность как управленчески значимый критерий принятия решений в условиях нестохастической неопределенности. Результаты диссертации развивают сложившееся научное знание о подходах к оценке эффективности инновационных процессов и расширяют сферу применения математических методов нечетко-множественного моделирования в экономике. Это обуславливает **теоретическую и методологическую значимость** диссертации. Совокупность полученных автором результатов позволяет сделать вывод о том, что в диссертации Шаталовой О.М. решена научная задача, имеющая значение для развития математических и инструментальных методов экономики.

Достоверность и обоснованность научных результатов диссертации обеспечивается корректным выбором теоретико-методологических оснований исследования, исходных данных, основных допущений и ограничений при постановке научной задачи; использованием современного апробированного экономико-математического аппарата при ее решении. Логичная структура диссертационной работы, адекватность используемых математических методов, глубина библиографического анализа свидетельствуют о высокой степени обоснованности полученных научных результатов, выносимых на защиту. Для постановки научной задачи и разработки научных решений автором использованы положения теории эффективности экономических систем, теории эффективности технических систем, теории нечетких множеств, теории инноватики, теории инвестиционного капитала; при выполнении исследования для решения поставленных в диссертации задач использованы актуальные методы инвестиционного и экономического анализа и экономико-

математического моделирования, включая интеллектуальные методы нечетко-множественного моделирования, адаптированные к специфике решаемых задач. Полученные результаты исследования в высокой степени согласуются с известными положениями исследуемых областей научного знания, характеризуются высокой сходимостью с практикой принятия решений по вопросам управления инновационными процессами на промышленных производственных предприятиях. Высокая степень обоснованности и достоверности научных положений диссертации подтверждает также апробацией на международных и российских научных конференциях, а также в рамках научных проектов по грантам российских научных фондов (РГНФ, РФФИ). Разработки автора доведены до программной реализации и апробированы при выполнении ряда научно-исследовательских работ.

Практическая значимость диссертации и рекомендации по использованию результатов диссертации. Практическое использование разработанных экономико-математических методов и моделей эффективности обеспечивает поддержку (в форме когнитивного усиления) при разработке и обосновании решений о выборе объектов и активных средств в управлении инновационными процессами на промышленных предприятиях. Практическая значимость научных положений диссертации подтверждается результатами их апробации в деятельности промышленных производственных предприятий. Разработанный в диссертации методический и инструментальный аппарат реализован и внедрен на предприятиях: ОАО «Электонд», Инжиниринговый центр ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, АНО «Центр развития бизнеса УР» и др. Практическая применимость разработанного соискателем инструментария экономически обоснована и отражена в заключительных разделах диссертации.

Разработанные в диссертации научно-практические положения и результаты характеризуются высокой универсальностью и имеют широкие перспективы дальнейшего использования в деятельности промышленных предприятий при формировании и реализации инновационных процессов технологического развития; научно-практические положения диссертации могут быть использованы в системе высшего образования для формирования у студентов экономических и инженерных направлений подготовки профессиональных компетенций по вопросам управления инновационными процессами, а также для освоения современных методов нечеткого моделирования.

Недостатки и дискуссионные вопросы по диссертационной работе. Вышеизложенные положения позволяют считать результаты диссертационного исследования научно обоснованными и представляющими теоретическую и практическую значимость. Вместе с тем следует высказать ряд замечаний.

1. Принимая во внимание не только теоретическую, но и практическую направленность исследования, в том числе, разработанной нечетко-множественной модели эффективности инновационного процесса, есть

основание считать возможным представление в диссертации детализированной методики прогнозного расчета отдельных параметров данной модели — производственной мощности, производственной себестоимости, запаса оборотного капитала и др.

2. В составе нечетко-множественной модели эффективности использован параметр «норма доходности инвестированного капитала», который имеет высокое экономическое значение при оценке эффективности; в то же время, в тексте диссертации не приведены его характеристики и применяемые подходы и методы для определения численного значения данного параметра.

3. Разработанные в диссертации методы нечетко-множественного моделирования ориентированы на их использование в режиме «экспертных знаний о системе», что, безусловно, обоснованно при исследовании с позиций нестохастической неопределенности инновационных процессов, кроме того, сформированное автором содержание управленческой экспертизы обеспечивает практическую реализуемость данной формы нечетко-множественного моделирования эффективности инновационных процессов. Вместе с тем, представляет интерес задача «обучения» модели и построения самонастраивающихся нечетких моделей.

4. К недостаткам следует отнести достаточно сложный стиль изложения текста диссертации, характеризуемый некоторой перегруженностью специфическими терминами и использованием сложных грамматических конструкций, а также имеющиеся в тексте диссертации описки (стр. 73, 90, 140, 175, 252).

Представленные замечания не оказывают влияния на высокую положительную оценку диссертационной работы, не снижают ее научной ценности и практической значимости и носят рекомендательный характер.

Заключение. Диссертация Шаталовой О.М. представляет собой самостоятельно выполненную завершенную научно-квалификационную работу, посвященную актуальной теме, в которой изложены новые научно-обоснованные результаты, имеющие высокое теоретическое и научно-практическое значение для развития математических и инструментальных методов экономики в части количественных экономико-математических методов оценки эффективности в управлении инновационными процессами. Разработанные в диссертации методологическая концепция, экономико-математические методы, модели и инструментальные средства обеспечивают решение актуальной экономической проблемы обоснования управленческих решений в практике технологического развития промышленных предприятий. Результаты диссертационного исследования имеют важное социально-экономическое значение, внедрение разработанных в диссертации решений вносит значительный вклад в развитие страны. Практическая значимость диссертации подтверждается актами о внедрении ее результатов в деятельности организаций.

Область исследования диссертационной работы и полученные научные результаты соответствуют паспорту научной специальности 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики: п. 1.2. «Теория и методология экономико-математического моделирования, исследование его возможностей и диапазонов применения: теоретические и методологические вопросы отображения социально-экономических процессов и систем в виде математических, информационных и компьютерных моделей», п. 1.4. «Разработка и исследование моделей и математических методов анализа микроэкономических процессов и систем: отраслей народного хозяйства, фирм и предприятий, домашних хозяйств, рынков, механизмов формирования спроса и потребления, способов количественной оценки предпринимательских рисков и обоснования инвестиционных решений», п. 2.1. «Развитие теории, методологии и практики компьютерного эксперимента в социально-экономических исследованиях и задачах управления», п. 2.8. «Развитие методов и средств аккумуляции знаний о развитии экономической системы и использование искусственного интеллекта при выработке управленческих решений» паспорта специальности 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики.

Автореферат и публикации автора полностью отражают содержание и научные результаты диссертации и удовлетворяют требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора экономических наук. Результаты исследования обнародованы в 61 научной публикации, в том числе четырех монографиях, 38 научных статьях (из них 28 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России), а также в 19 публикациях в виде докладов и тезисов научных конференций. Общий объем публикаций по теме диссертации составил 40,96 усл. печ. л., в том числе вклад автора – 38,32 усл. печ. л. Получено одно свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Публикации по теме диссертации по своему составу и содержанию соответствуют требованиям п.п. 11, 13 Положения о порядке присуждения ученых степеней (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842). Указанные в диссертации сведения об опубликованных работах являются достоверными.

Структура диссертации представляется логичной и отражает весь процесс проведения исследования. Выводы и рекомендации являются обоснованными и полными. Язык и стиль диссертации, оформление представленного текста соответствуют нормам изложения результатов научных работ. Текст диссертации соответствует требованиям п. 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней к оформлению заимствований и ссылок на результаты научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве.

Диссертация Шаталовой О.М. соответствует критериям «Положения о порядке присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), а ее автор – Шаталова Ольга Михайловна заслуживает присвоения ученой степени доктора экономических наук по специальности 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики (экономические науки).

Заведующий кафедрой информационных технологий
и математических методов в экономике
Воронежского государственного университета,
доктор экономических наук, профессор

[Signature]

« 09 » октября 2020 г.

Подпись Давниса Валерия Владимировича удостоверяю.

Ученый секретарь ФГБОУ ВО «ВГУ»
К.Э.Н., доц.

Paul

К.Н. Васильева

«__» октября 2020 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет».

Адрес: 394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1

Официальный сайт: <https://www.vsu.ru/>

E-mail: office@main.vsu.ru

