

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Уфимский университет
науки и технологий»
д.ф.м.н., доцент
И.Ф. Шарафуллин
«03» _____ 2025 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Уфимский университет науки и технологий»

Диссертация «Методологические основы интеллектуальной поддержки принятия решений на основе ситуационно-онтологического подхода» выполнена на кафедре автоматизированных систем управления ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

В 2000 г. Конев Константин Анатольевич окончил Уфимский государственный авиационный технический университет по направлению подготовки магистров «Информатика и вычислительная техника».

В 2004 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) в диссертационном совете Д-212.288.03 Уфимского государственного авиационного технического университета.

В период подготовки диссертации соискатель работал и по настоящее время работает в должности доцента кафедры автоматизированных систем управления ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный консультант – доктор технических наук, доцент Антонов Вячеслав Викторович, заведующий кафедры автоматизированных систем управления ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

1. Диссертация Конева Константина Анатольевича является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 16.10.2024), посвященные решению научной проблемы, заключающейся в создании методологических основ интеллектуальной поддержки принятия решений (ИППР) на основе ситуационно-онтологического подхода (СОП), обеспечивающего сквозную согласованность решений на уровнях продукта, процесса и системы в условиях неопределенности.

2. Соискателем лично получены все основные результаты, выносимые на защиту:

– Ситуационно-онтологический подход – новая методология для ИППР, интегрирующая ситуационный анализ, онтологическое моделирование и теоретико-множественный формализм для обеспечения сквозной согласованности решений на уровнях продукта, процесса и системы.

– Методы проектирования адаптивных инструментов СППР, включая: метод двунаправленного преобразования $OWL \leftrightarrow СОП$, метод кросс-уровневого согласования онтологий, модель трёхуровневой верификации (синтаксис–семантика–прагматика), адаптированный метод нечёткого вывода, методику объяснимости решений и адаптированный метод цифрового следа для самообучения системы.

– Методология ИППР в сфере обеспечения качества, реализующая СОП и обеспечивающая объяснимость, гибкость и воспроизводимость решений в условиях типовых, нетиповых и кросс-уровневых ситуаций.

– Комплексный метод интеграции СОП-моделей в бизнес-процессы и документооборот предприятия, гарантирующий актуальность знаний и оперативную реакцию на изменения.

– Методика оценки эффективности методологии ИППР, использующая комбинацию количественных и качественных показателей с применением нечётких переменных для снижения субъективности экспертных оценок.

В основных работах, приведенных в автореферате, соискателем лично получены следующие результаты:

– в [1-4, 8, 12, 14, 16-17, 23-26, 28, 30, 32, 35-37, 40-43] разработаны методологические и теоретические основы ситуационно-онтологического подхода,

включая теоретико-множественные модели ситуации, классификации решений и формализации правил, а также методы дискретизации и анализа причинно-следственных связей;

- в [4, 5, 7, 8, 13, 16-17, 27, 31, 34, 38] предложены методы проектирования адаптивных инструментов: двунаправленное преобразование, кросс-уровневое согласование, трёхуровневая верификация и интеграция СППР с ERP-системами;

- в [5, 9, 10, 11, 14-17, 29, 33, 39, 42, 44,] разработаны компоненты методологии ИППР: адаптированный метод нечёткого вывода, методика объяснимости решений, метод визуализации причинно-следственных связей и адаптированный метод цифрового следа;

- в [6-7, 9-12, 13-15] представлены результаты по интеграции СОП-моделей в бизнес-процессы и документооборот;

- в [16-17] разработана методика оценки эффективности с использованием нечётких переменных и многокритериального анализа;

- в [18-22] разработано программное обеспечение для информационной поддержки процедур проведения исследований и решения практических задач по обеспечению качества с использованием интеллектуальных методов.

Опубликованные работы полностью отражают основное содержание диссертационной работы. Все основные положения и результаты, выносимые на защиту, отражены в публикациях автора. Четыре основных работы написаны автором единолично, другие совместно с научным консультантом или другими членами научного коллектива.

3. Достоверность полученных результатов и выводов основана на корректном применении общепринятых научных подходов и положений, апробацией на научных конференциях, публикацией результатов в ведущих рецензируемых научных изданиях, а также практической апробацией новых научных результатов в производственных условиях ПАО «ОДК-УМПО», в проектных фирмах в ООО «АЙПЛ-Консалтинг» и ООО «Газпромнефть – Цифровые решения» и в учебном процессе, подтвержденной соответствующими актами внедрения.

4. Научная новизна работы заключается в следующем:

4.1. Научная новизна ситуационно-онтологического подхода (СОП) заключается в новом синтезе ситуационного анализа и онтологического моделирования, формализованном через теоретико-множественный аппарат. В отличие от подходов Шведина, Скобелева и Удальцовой, СОП обеспечивает

сквозную согласованность решений на уровне продукта, процесса и системы, а также адаптацию к неопределённости за счёт гибридных методов ИИ.

4.2. Научная новизна методов проектирования адаптивных инструментов заключается в создании замкнутого цикла поддержки принятия решений: от выбора алгоритма в зависимости от типа ситуации и уровня неопределённости до самообучения модели через цифровой след и генерации объяснимых выводов.

4.3. Научная новизна комплексного метода интеграции СОП-моделей заключается в двунаправленном преобразовании между OWL-онтологиями и нормативными документами, что обеспечивает строгое согласование действий и минимизирует противоречия при интеграции знаний.

4.4. Научная новизна методики оценки эффективности заключается в первом применении нечётких переменных для агрегации показателей и интеграции апостериорного, измерительно-прогнозного и оценочно-субъективного методов, что обеспечивает снижение субъективности оценок экспертов.

5. Практическая значимость заключается в том, что результаты исследований в виде оригинальной методологической базы, новых моделей и методов позволили разработать методику автоматической генерации детальных бизнес-сценариев (ДБС) и интеллектуальную систему поддержки принятия решений. Использование этих результатов позволяет решать практические задачи в сфере обеспечения качества, ускорять проектирование и повышать удовлетворённость заказчиков.

Практическая значимость результатов диссертационного исследования подтверждается их внедрением:

– ООО «АЙПЛ-Консалтинг» (г. Уфа). На основе СОП разработан и внедрён метод автоматической генерации ДБС. Внедрение позволило сократить время подготовки сценариев на 47%, количество итераций согласования — на 50–60%, время на актуализацию документации — на 70–75%.

– ООО «Газпромнефть – Цифровые решения» (г. Москва). Адаптированы ключевые элементы СОП для автоматизации проектирования цифровых решений в нефтегазовой отрасли. Результаты показали сокращение времени на формализацию и согласование спецификаций на 50% и снижение числа повторяющихся замечаний на 35%.

– ПАО «ОДК-УМПО» (г. Уфа). Методология ИППР на основе СОП апробирована в условиях реального производства. Внедрение позволило сократить время на анализ и принятие решений по дефектам на 60%, время на согласование и

актуализацию нормативной документации — на 75%, а также повысить согласованность действий между цехами и службами, что снизило количество спорных ситуаций. Апробация подтвердила высокую устойчивость и гибкость СОП в условиях производственной неопределённости и динамических изменений.

– ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий» — кафедра автоматизированных систем управления (г. Уфа). Основные результаты диссертации внедрены в учебный процесс и используются при изучении дисциплин: «Системный анализ», «Интеллектуальные системы поддержки принятия решений», «Управление качеством».

6. Ценность научных работ заключается в том, что в результате выполненных исследований:

– Разработан ситуационно-онтологический подход как методология для построения СППР.

– Разработаны методы проектирования адаптивных инструментов, образующие замкнутый цикл интеллектуальной поддержки.

– Создана методология ИППР для управления в кросс-уровневых ситуациях в промышленности, обеспечивающая объяснимость и самообучение.

– Разработан комплексный метод интеграции СОП-моделей в бизнес-процессы и документооборот предприятия.

– Разработана методика оценки эффективности методологии ИППР, использующая нечёткие переменные и многокритериальный анализ.

– Созданы методика автоматической генерации проектных документов и прототипы программных средств, подтверждённые свидетельствами о государственной регистрации.

7. Обоснование выбранной специальности и отрасли науки Диссертации

Диссертация «Методологические основы интеллектуальной поддержки принятия решений на основе ситуационно-онтологического подхода» соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», в части:

– п. 1. Теоретические основы и методы системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта.

– п. 2. Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта.

– п. 4. Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта

– п. 5. Разработка специального математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта.

– п. 8. Теоретико-множественный и теоретико-информационный анализ сложных систем.

– п. 10. Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки при принятии управленческих решений в технических системах.

– п. 11. Методы и алгоритмы прогнозирования и оценки эффективности, качества, надежности функционирования сложных систем управления и их элементов.

– п. 13. Методы получения, анализа и обработки экспертной информации, в том числе на основе статистических показателей.

Отрасль науки – технические науки, поскольку приведенные результаты исследований в области ИППР при внедрении в существующие технологии управления качеством и проектирования ИС позволяют повысить управляемость и эффективность принятия решений в промышленности.

8. Полнота изложения материалов диссертации

По результатам диссертационного исследования опубликовано более 40 основных научных работ, в том числе:

– 15 статей в рецензируемых печатных изданиях из перечня, утвержденного ВАК (6 из них на момент опубликования – К1, из них 4 входит в RSCI, 4 статьи опубликованы без соавторов, 8 – К2);

– 2 монографии;

– 5 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ;

– 22 публикаций в прочих изданиях и трудах конференций.

Общий объем публикаций – 43 п.л., авторский вклад – 24 п.л.

Список основных публикаций

В рецензируемых изданиях из перечня, рекомендуемого ВАК

1. Конев К. А., Шакирова Г. Р. Применение метаситуационного моделирования для описания социально-экономических процессов в сфере образования // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2014. № 3 (91) С. 163 – 171.

2. Куликов Г. Г., Антонов В. В., **Конев К. А.** Кластерное программное обеспечение автоматизированной информационной системы // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2018. Т.18. № 2. С. 19-28.

3. Антонов В. В., **Конев К. А.** Интеллектуальный метод поддержки принятия решений в типовой ситуации // Онтология проектирования. 2021. Т.11, №1(39). С.126-136. – DOI 10.18287/2223-9537-2021-11-1-126-136.

4. Антонов В. В., **Конев К. А.**, Суворова В. А., Куликов Г. Г. Ситуационно-онтологическая методология принятия решений на примере бизнес-процессов авиаприборостроительного предприятия // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2021. Т. 21. № 1. С. 102-115. – DOI 10.14529/ctcr210110.

5. Антонов В. В., **Конев К. А.**, Куликов Г. Г. Трансформация модели системы поддержки принятия решений для типовых ситуаций с применением интеллектуальных и аналитических методов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». 2021. Т. 21, № 3. С. 14–25. – DOI 10.14529/ctcr210302.

6. Антонов В. В., **Конев К. А.** Система поддержки принятия решений для бизнес-процесса внутреннего аудита качества на предприятии авиационного приборостроения // Онтология проектирования. 2022. Т. 12. № 1 (43). С. 106-116.

7. Антонов В. В., **Конев К. А.**, Куликов Г. Г. Система поддержки принятия решений на основе формализованной цифровой ситуационно-онтологической модели аудита качества // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. 2022. № 42. С. 65-90. – DOI 10.15593/2224-9397/2022.2.04.

8. Антонов В. В., **Конев К. А.** Усовершенствование ситуационной методологии разработки систем поддержки принятия решений для предприятий // Онтология проектирования. 2022. Т.12, №4(46). С.547-561. DOI:10.18287/2223-9537-2022-12-4-547-561.

9. **Конев К. А.** Поддержка принятия решений в сфере обеспечения качества с использованием цифрового анализа данных // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. – 2022. № 4. С. 74-86. – DOI 10.17308/sait/1995-5499/2022/4/74-86.

10. **Конев К. А.** Использование методов машинного обучения в задачах принятия решений при обеспечении качества в приборостроении // Экономика. Информатика. 2022. Т. 49. № 4. С. 820-832. – DOI:10.52575/2687-0932-2022-49-4-820-832.

11. **Конев К. А.** Машинное обучение для поддержки принятия решений в сфере качества на промышленном предприятии // Экономика. Информатика. 2023. Т.50. №3. С. 689–703. – DOI:10.52575/2687-0932-2023-50-3-689-703.

12. Антонов В. В., **Конев К. А.**, Пальчевский Е. В., Родионова Л. Е., Баймурзина Л. И. Обеспечение актуальности знаний о бизнес-процессе предприятия на основе онтологической модели // Онтология проектирования. 2024. Т.14, №1(51). С.107-118. DOI: 10.18287/2223-9537-202414-1-107-118.

13. Антонов В. В., **Конев К. А.** Метод обработки субъективной экспертной информации для принятия решений с использованием теории нечетких множеств // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2024. № 1. С. 65–78. DOI: 10.21685/2227-8486-2024-1-5.

14. **Конев К. А.**, Антонов В. В. Разработка метода поддержки принятия решений в сфере обеспечения качества на промышленных предприятиях // Системная инженерия и информационные технологии. 2024. Т. 6, № 4(19). С. 98-110. – DOI 10.54708/2658-5014-SIT-2024-no4-p98. – EDN XIYRTJ.

15. **Конев К. А.** Поддержка принятия решений о качестве работы оборудования на машиностроительном предприятии на основе интеллектуальных методов // Экономика. Информатика. 2025. № 52(3). С.681–696. DOI10.52575/2687-0932-2025-52-3-681-696. EDNVHBEII.

Монографии

16. Антонов В. В., **Конев К. А.** Интеллектуальные методы поддержки принятия решений при управлении в сфере обеспечения качества: монография. – Уфа: РИЦ УУНиТ, 2024. – 160 с. ISBN 978-5-7477-5901-5.

17. **Конев К. А.**, Антонов В. В. Поддержка принятия решений при обеспечении качества с использованием ситуационно-онтологического подхода. – М.: ООО «Русайнс», 2024. – 152 с. – ISBN 978-5-466-08425-2. – EDN SHBZGQ.

Свидетельства об официальной регистрации программ и баз данных для ЭВМ

18. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013660840. Подсистема автоматизированной генерации документов по шаблону для системы управления содержимым веб-портала: № 2013660840, 20.11.2013 / Куликов Г. Г., Старцев Г. В., Суворова В. А., Попкова Е. Е., **Конев К. А.**, Шакирова Г. Р., Бармин А. А., Бармина О. В.

19. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025618831. Программа для поддержки принятия решений о возобновлении испытаний изделия методами машинного обучения. 08 апреля 2025 / Антонов В. В., **Конев К. А.**

20. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025618287. Программа для организации базы знаний системы поддержки принятия решений в сфере обеспечения качества. 02.04.2025 / Антонов В. В., **Конев К. А.**

21. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025623905. База данных для интеллектуальной поддержки принятия решений по диагностике и прогнозированию состояния авиационных двигателей и их компонентов. 19.09.2025 / Антонов В. В., **Конев К. А.**

22. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025684910. Программа интеграции онтологических моделей в системы предиктивного анализа технического состояния авиационных двигателей. 18.09.2025 / Антонов В. В., **Конев К. А.**

Другие публикации

23. **Конев К. А.** Концептуальная модель автоматизации предприятия авиационного приборостроения на основе актуализируемой многослойной таксономии // Вестник УГАТУ. 2013. Т. 17. № 5. С. 70-77.

24. Миронов В. В., **Конев К. А.**, Шакирова Г.Р. Ситуационный подход к управлению: истоки и перспективы // Автоматизация и управление в технических системах. 2013. № 4.2. С. 111–118.

25. **Конев К. А.**, Шакирова Г. Р. Метаситуационное моделирование в процессах поддержки принятия решений в образовании // Информатизация образования и науки, 2014. № 4 (24). С. 137 – 150.

26. **Конев К. А.**, Шакирова Г. Р. Метаситуационные модели: концепция, архитектура, применение в задачах поддержки принятия решений // Вестник УГАТУ, 2014. Т18, № 1 (62). С. 131 – 140.

27. **Конев К. А.** Объективная и полная квалиметрия как инструмент менеджмента качества // Методы менеджмента качества. – 2014. № 12. С. 32-39.

28. **Конев К. А.**, Шакирова Г. Р., Суворова В. А., Попкова Е. Е., Томшин Я. С. Метаситуационные модели в задачах поддержки принятия решений: концепция, архитектура, метод // ITIDS+RRS'2014 Уфа, 2014. С. 108-114.

29. **Конев К. А.** Проектируем модульное руководство по качеству // Методы менеджмента качества. № 11, 2015. С. 26-31.

30. **Konev K.** The management of Socio-Economic System based on Situational and Ontological models // DSPTech'2015, Ufa, 2015. С. 180-185.

31. **Конев К. А.** Ситуационный метод установления наиболее вероятной причины // Методы менеджмента качества. № 8, 2016. С. 28-34.

32. **Конев К. А.** Онтологическая концепция решения задач в прикладных научных исследованиях // Информатизация образования и науки. 2016. № 1 (29). С. 147-155.
33. **Конев К. А.** Повышение результативности принятия решений при устранении несоответствий и их причин // Методы менеджмента качества. № 11, 2016. С. 34–40.
34. **Конев К. А.** Формирование квалиметрической модели дисциплины // Труды Международной научно-практической конференции – ИНФОРИНО-2016. 2016. С. 588-591.
35. **Конев К. А.** Онтологическая специализация области научного знания // Информатизация образования и науки. 2017. № 3 (36). С. 95-105.
36. **Конев К. А.** Ситуационный подход к управлению рисками-возможностями при обеспечении качества на предприятии авиационного приборостроения // Методы менеджмента качества. № 1, 2017. С. 22-28.
37. **Конев К. А.** Интегрированная система менеджмента качества и принятие решений // Менеджмент качества. № 3, 2017. С. 230-240.
38. Куликов Г. Г., Антонов В. В., **Конев К. А.** Кластерный подход к разработке программного обеспечения информационной системы с использованием фрактальной методологии// Сборник трудов VI Всероссийской конференции (ITIDS'2018), 2018. С. 100-106.
39. **Конев К. А.** Повышение объективности экспертов при принятии решений в области аудита качества // Менеджмент качества. № 1, 2018. С. 14–25.
40. **Конев К. А.** Принятие решений в сложных социально-экономических системах // Методы менеджмента качества. № 1, 2018. С. 30-36.
41. Kulikov G., Antonov V., **Konev K.** Intelligent Organization Management by Means of Categorizing Resources, Processes and Goals // Proceedings of the VIth International Workshop 'Critical Infrastructures: Contingency Management, Intelligent, Agent-Based, Cloud Computing and Cyber Security' (IWCI 2019), 2019, Irkutsk, ISBN 978-94-6252-787-4, ISSN 1951-6851, DOI 10.2991/iwci-19.2019.20
42. **Конев К. А.** Принятие решений на основе онтологической модели учебной дисциплины // Информатизация образования и науки. – 2020. – № 4 (48). – С. 124-134.
43. **Конев К. А.**, Антонов В. В., Ризванов Д. А., Селиванов С. Г., Бакусова Н. С. Основы концепции онтологического моделирования бизнес-процессов для задач принятия решений // Современные наукоемкие технологии. 2020. № 12-1. С. 71-77.

44. **Конев К. А., Воробьева Г. Р.** Принятие решений на основе интеграции семантического и ситуационного подходов // Информатизация образования и науки. – 2022. – № 1(53). – С. 67-83.

Диссертация Конева К.А. соответствует п. 14 Положения о присуждении ученых степеней:

- отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах,
- соискатель корректно ссылается на авторов и источники заимствования.

Диссертация «Методологические основы интеллектуальной поддержки принятия решений на основе ситуационно-онтологического подхода» Конева Константина Анатольевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по научной специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Заключение принято на расширенном заседании кафедры автоматизированных систем управления ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Присутствовало на заседании 24 человек, в том числе 13 докторов наук, из которых было 4 по специальности 2.3.1.

Результаты голосования: «за» 24 человек, «против» нет, «воздержалось» — нет.

Протокол № 7 от «03» июля 2025 г.

Доцент кафедры
автоматизированных систем управления
к.т.н., доцент



Р.Р. Еникеев



Подпись Еникеева Р.Р.
достоверяю «03» 04 2025.
начальник общего отдела УУНИТ Рахмеев А.В.