ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 99.2.031.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Липецкий государственный технический университет»,
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 16.10.2026 г. № 78

О присуждении Сысоеву Антону Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени **доктора технических наук**.

Диссертация «Методология анализа чувствительности по факторам математических моделей сложных систем» по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика принята к защите 26 июня 2026 г. (протокол заседания № 74) диссертационным советом 99.2.031.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Липецкий государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, приказ №1328/нк от 25.10.2016 г.

Соискатель Сысоев Антон Сергеевич, 27 декабря 1988 года рождения. Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ на тему «Моделирование и оптимизация систем с переменной структурой методами идемпотентной математики и анализа конечных изменений» защитил в 2014 году, в диссертационном совете, созданном на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет».

Работает в должности заведующего кафедрой прикладной математики и системного анализа федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Липецкий государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре прикладной математики и системного анализа федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Липецкий государственный технический

университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный консультант – доктор технических наук, профессор **Погодаев Анатолий Кирьянович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет», профессор кафедры прикладной математики и системного анализа.

Официальные оппоненты:

Алексеев Владимир Витальевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», профессор кафедры информационных систем и защиты информации;

Воробьев Андрей Владимирович, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой информатики;

Клюев Роман Владимирович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технический университет)», заведующий кафедрой электроснабжения промышленных предприятий,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук», г. Москва в своем положительном отзыве, подписанном **Бахтадзе Натальей Николаевной**, доктором технических наук, профессором, заведующим лабораторией №41 «Идентификации систем управления им. Н.С. Райбмана», и утвержденном **Новиковым Дмитрием Александровичем**, доктором технических наук, профессором, академиком РАН, директором федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук», **указала**, что диссертация выполнена на актуальную тему, имеет внутреннюю логику и последовательную структуру, автореферат правильно отражает содержание исследования. Основные научные результаты и достижения достаточно полно изложены в публикациях, в том числе в журналах из перечня ВАК и изданиях из международных наукометрических баз Scopus и Web of Science. Дана оценка научной новизны полученных результатов. Указана значимость исследования для науки и практики. Отмечается обоснованность и достоверность полученных результатов. Указаны рекомендации по использованию результатов диссертации. Делается заключение, что работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Соискатель имеет 60 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 15 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 3 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Analysis of finite fluctuations as an approach to mathematical remodeling / S. Blyumin, A. Sysoev, A. Galkin, P. Saraev // Journal of Physics: Conference Series. — 2019. — P. 012025.

2. Блюмин, С.Л. Исследование чувствительности нейросетевых моделей с применением анализа конечных изменений / С.Л. Блюмин, А.В. Галкин, А.С. Сысоев // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. — 2023. — № 2. — С. 40–51.

3. Sysoev, A. Sensitivity analysis of mathematical models / A. Sysoev // Computation. — 2023. — Vol. 11, № 8. — P. 159.

4. Sysoev, A. Mathematical remodeling: Hierarchical sensitivity analysis approach based on analysis of finite fluctuations / A. Sysoev, P. Saraev // Periodica Polytechnica Electrical Engineering and Computer Science. — 2025. — Vol. 69, № 2. — P. 188–197.

5. Сысоев, А.С. Применение анализа чувствительности, построенного на исследовании конечных изменений, для математического ремоделирования моделей с неравномерной чувствительностью / А.С. Сысоев, П.В. Сараев // Прикладная математика и вопросы управления / Applied Mathematics and Control Sciences. — 2025. — № 4. — С. 6–16.

6. Сысоев, А.С. Планирование эксперимента для анализа чувствительности по факторам математических моделей различных классов / А.С. Сысоев, П.В. Сараев, А.К. Погодаев // Управление большими системами: сборник трудов. — 2025. — № 117. — С. 103–118.

7. Сысоев, А.С. Редукция иерархических моделей: чувствительность по факторам на основе анализа конечных изменений / А.С. Сысоев, А.К. Погодаев, П.В. Сараев // Управление большими системами : сборник трудов. — 2025. — № 113. — С. 21–36.

8. Сысоев, А.С. Оптимальное управление конечными приращениями факторов модели на основе анализа чувствительности / А.С. Сысоев // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. — 2026. — Т. 14, № 2 (53).

9. Сысоев, А.С. Анализ чувствительности моделей с учетом дискретных факторов / А.С. Сысоев // Системы управления и информационные технологии.— 2026. — № 1 (103). — С. 12–16.

10. Сысоев, А.С. Адаптивное планирование эксперимента в анализе чувствительности по факторам математических моделей: применение эластичности как меры чувствительности / А.С. Сысоев // Научно-технический Вестник Поволжья.— 2026. — № 3. — С. 98–101.

В работах, представленных в автореферате и опубликованных в соавторстве, лично соискателю принадлежат следующие результаты: [10,14,15,24,30,31,36,37,45,47,50,51,58,59] — развитие методов анализа конечных изменений, [27,28,40,41,43] — анализ чувствительности по факторам, основанный на применении методов анализа конечных изменений, [8] — приближенные

методы анализа чувствительности по факторам математических моделей сложных систем, [6,9,17,29,39,42, 48] — метод иерархического анализа чувствительности по факторам, [5] — методы планирования эксперимента для анализа чувствительности по факторам математических моделей сложных систем, [4] — алгоритм определения интервалов чувствительности по факторам математических моделей сложных систем, [52–56] — управление на основе исследования чувствительности с помощью анализа конечных изменений, [7,11–13,16,18,19,20,22,23,25,26,32–35,38,44,49,57,60] — применение анализа чувствительности по факторам для решения прикладных задач.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы, в которых отмечается актуальность исследования, научная новизна и практическая ценность полученных результатов, их обоснованность, достоверность и результативность по сравнению с известными решениями:

1. **Большаков Александр Афанасьевич**, д.т.н., профессор, профессор высшей школы технологий искусственного интеллекта ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». Замечания: 1. При описании базового алгоритма анализа конечных изменений автором постулируется существование параметра $\alpha \in (0,1)$, обеспечивающего точное разложение приращения отклика. Однако в автореферате не описан выбор конкретного значения α в случае, когда это уравнение имеет несколько корней на допустимом интервале. От его решения непосредственно зависит однозначность получаемых количественных оценок влияния факторов, что имеет принципиальное значение для практического применения методологии. 2. В разделе, посвящённом прикладной реализации адаптивной системы управления пропускной способностью (стр. 28), автор указывает на формирование обогащённой обучающей выборки на основе прямых замеров и стохастических оценок в моменты свободного движения. Однако способ получения указанных стохастических оценок и их верификация в автореферате не раскрыты. Причём, это уточнение не является критичным для понимания основной идеи подхода и может быть рассмотрено как перспективное направление дальнейших исследований, касающееся практической реализации предлагаемой методологии.

2. **Палюх Борис Васильевич**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой информационных систем ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет». Замечания: 1. В разделе, посвященном нейросетевым моделям (глава 3), автор использует аппарат конечных изменений для вычисления градиентов в промежуточных точках. При этом не уточняется, как наличие шума в обучающих данных влияет на стабильность поиска параметра промежуточной точки и, соответственно, на сами оценки чувствительности. Проводилась ли оценка робастности метода к выбросам или зашумленным входам? 2. В четвертой главе автором предложен метод иерархического анализа чувствительности, который позволяет проследить сквозное влияние входных факторов через все уровни системы. Для этого для каждой подсистемы и агрегирующей функции находятся

свои параметры промежуточных точек. Поскольку такой подход предполагает рекурсивные вычисления, хотелось бы уточнить, проводилась ли оценка трудоемкости метода при увеличении числа уровней и элементов системы.

3. **Кравец Алла Григорьевна**, д.т.н., профессор, профессор кафедры систем автоматизированного проектирования и поискового конструирования ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет». Замечания: 1. Что содержательно означает параметр p (степень усиления эластичностей) в алгоритме адаптивного планирования эксперимента и каким образом изменение его значения влияет на процесс адаптивного построения плана эксперимента? 2. Каким образом осуществляется выбор конкретной функции стоимости из представленного списка для решения прикладной задачи, и является ли этот выбор частью предложенной методологии или остается на усмотрение исследователя?

4. **Жихарев Александр Геннадиевич**, д.т.н., доцент, директор института инженерных и цифровых технологий ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет». Замечания: 1. В автореферате на стр. 18 при рассмотрении моделей со смешанными факторами (непрерывными и дискретными) предложен алгоритм минимизации невязки. Однако выбор множества кандидатов для дискретной компоненты может существенно влиять на результат. Следовало бы указать, каким образом обеспечивается полнота и репрезентативность этого множества для гарантии корректного разложения влияния дискретных факторов, особенно при большом количестве их возможных состояний. 2. На стр. 28-29 автореферата представлена структурно-алгоритмическая схема адаптивной системы управления пропускной способностью, где анализ чувствительности используется для разделения факторов на ключевые и управляемые. Однако не вполне ясно, каким образом осуществляется выбор порогового значения для разделения факторов и как учитывается динамика изменения этого порога во времени при адаптивной перенастройке модели?

5. **Криворотько Ольга Игоревна**, д.ф.-м.н., руководитель научной группы 1 категории АНО ОВО «Научно-технологический университет «Сириус». Замечания: 1. Из текста автореферата не в полной мере ясно, каким образом предлагаемый методологический аппарат анализа чувствительности, основанный на вычислении градиентов и коэффициентов влияния в промежуточных точках, адаптируется к ситуациям, когда исследуемые факторы имеют разнородные единицы измерения и существенно различающиеся масштабы. Поскольку прямое сравнение вкладов факторов в таких условиях может привести к некорректным выводам, в автореферате следовало бы более детально осветить вопросы нормализации и масштабирования переменных, а также указать, в какой степени полученные количественные оценки чувствительности инвариантны к выбору единиц измерения. 2. Из текста автореферата не ясно, каким образом обеспечивается воспроизводимость результатов при многократном применении метода к одним и тем же данным. 3. Выбор параметра α в теореме Лагранжа – ключевой момент. В автореферате сказано, что он находится "из решения уравнения" (например, (9) для иерархических систем). Однако в общем случае для многомерной функции f параметр α может быть не единственным, а в невыпуклых случаях уравнение

может иметь несколько корней. 4. Для смешанных факторов предлагается искать дискретную компоненту промежуточной точки $x_D^{(\alpha)}$ из множества кандидатов X_{cand}, минимизируя невязку (формула 6). Однако в автореферате не указано, как строится X_{cand} и как гарантируется, что найденная точка действительно обеспечивает приемлемую точность разложения (а не просто локальный минимум невязки). 5. В адаптивных методах (алгоритм 1) для генерации новых точек используется случайное возмущение δ с равномерным распределением. Не указано, насколько этот метод чувствителен к выбору начального плана и параметров ξ, условия на функцию f и информацию о возможных локальных областях?

6. **Воронин Александр Александрович**, д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой фундаментальной информатики и искусственного интеллекта ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет». Замечания: 1. Из текста автореферата не вполне понятно, каким образом предложенный метод учитывает корреляцию между факторами, и как коррелированность входов влияет на точность и интерпретируемость полученных оценок чувствительности? 2. В описании задачи управления региональными показателями не прояснено, как проводилась стандартизация данных перед применением метода k-средних для кластеризации регионов и как определялось оптимальное число кластеров.

7. **Затонский Андрей Владимирович**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой автоматизации технологических процессов Березниковского филиала ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет». Замечания: 1. Из текста автореферата не ясно, как интерпретируются произведения частных производных в формуле сквозного разложения для случая, когда некоторые производные отрицательны. 2. Из текста автореферата не ясно, каким образом выбирается максимальное количество точек в плане и как его значение влияет на качество анализа.

8. **Санжапов Булат Хизбуллович**, д.ф.-м.н., профессор, профессор кафедры клинической инженерии и технологий искусственного интеллекта ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет». Замечания: 1. В автореферате не указано, каким именно численным методом решается уравнение Лагранжа для поиска параметра α, и каковы условия его разрешимости на каждой итерации. 2. В автореферате не показана возможность применения предложенных нейросетевых и адаптивных методов для решения задач в условиях малых выборок, и, как следствие, отсутствует оценка надежности полученных в этом случае результатов.

9. **Громов Юрий Юрьевич**, д.т.н., профессор, научный сотрудник научно-технического центра робототехники и компьютерных технологий ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)». Замечания: 1. В тексте автореферата приводится общее формальное представление системы как кортежа, однако, далее анализ ограничивается классом систем, для которых возможно установить явную зависимость между входами и выходами. Следовало бы явно определить класс систем (например, системы, описываемые непрерывно дифференцируемыми функциями на выпуклой области определения и т.п.). Кроме того, следовало бы указать для каждого класса систем

дополнительные допущения. 2. В таблице 1 на странице 13 представлены четыре функциональных уравнения Коши, однако, их форма отличается от классического уравнения Коши. Стоило бы пояснить, что под «функциональными уравнениями Коши» в работе понимаются не классические уравнения, а функциональные соотношения, определяющие свойства оператора для различных типов исчислений. 3. В работе используются частные производные и якобиан, но не уточняется, в каком смысле понимаются эти производные. Следовало бы указать, какие дополнительные требования предъявляются к функциям активации нейронных сетей (гладкость, дифференцируемость) для корректного применения метода, и как быть в случае использования недифференцируемых функций активации (например, ReLU). 4. В тексте автореферата не указано, какими методами производится решение оптимизационной задачи (6) в алгоритме анализа чувствительности для смешанных факторов.

10. **Саратова Татьяна Евгеньевна**, д.т.н., доцент, заведующий кафедрой прикладной математики ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет». Замечания: 1. В автореферате не приведено сравнение эффективности предложенных планов эксперимента с классическими подходами планирования эксперимента. 2. В разделе, посвященном решению прикладных задач, упоминается экспертная верификация выявленных аномалий, которая подтвердила их семантическую значимость. Однако не указано, сколько экспертов участвовало в оценке, какова степень согласованности их мнений, какие критерии использовались для отнесения наблюдения к классу аномалий.

11. **Коськин Александр Васильевич**, д.т.н., профессор, профессор кафедры информационных систем и цифровых технологий ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева». Замечания: 1. В предложенном алгоритме определения интервалов чувствительности пороговые значения для классификации уровней выбираются на основе квантилей эмпирического распределения, однако не обоснована устойчивость такого выбора при малых выборках или при наличии выбросов в данных. 2. При описании методов приближенного анализа чувствительности на основе нейросетевой аппроксимации не исследовано, как выбор архитектуры сети (количество слоев, число нейронов в скрытых слоях, типы функций активации) и объем обучающей выборки влияют на точность оценок коэффициентов влияния, полученных через градиенты в промежуточных точках.

12. **Преображенский Андрей Петрович**, д.т.н., профессор, профессор кафедры информационных систем и технологий АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий». Замечания: 1. На стр. 17-19 автореферата диссертации даны основные шаги вычислительной процедуры. Не приведено время ее работы. 2. На стр. 21 говорится об определении параметра β из соответствующего уравнения, но не указано, с какой точностью он при этом вычисляется в работе.

Все отзывы положительные.

На замечания соискателем даны исчерпывающие ответы и пояснения.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью в области системного анализа, управления и обработки информации, анализа

чувствительности и устойчивости систем, оценки значимости факторов, наличием у них публикаций в этой сфере, а также согласием выступить в качестве оппонентов.

Выбор ведущей организации основан на соответствии профиля организации научной специальности диссертации, ее достижениями в области системного анализа и идентификации систем, возможности квалифицированно определить научную и практическую ценность результатов диссертации, что также подтверждается публикационной активностью указанной организации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложен и обоснован подход к анализу чувствительности по факторам математических моделей сложных систем, основанный на анализе конечных изменений с применением теоремы Лагранжа о промежуточной точке, направленный на преодоление принципиальных ограничений классических методов и обеспечивающий точное разложение конечного изменения отклика без неразложимого остатка с учётом нелинейности и взаимодействия факторов;

разработана методология анализа чувствительности по факторам математических моделей сложных систем, включающая в себя: единый теоретический подход на основе анализа конечных изменений; общие конструктивные принципы этого подхода, указывающие на конкретные пути его воплощения – метод анализа чувствительности для смешанных факторов, метод иерархического анализа чувствительности, классы адаптивных и оптимальных методов планирования эксперимента, алгоритм определения интервалов чувствительности, итерационный алгоритм управления конечными приращениями факторов; общую структуру методологии, включающую четыре этапа – идентификацию и формализацию объекта, применение анализа конечных изменений, выбор специализированной стратегии анализа и применение результатов; методы реализации указанных этапов в задачах исследования чувствительности сложных систем;

доказано, что анализ конечных изменений позволяет получить точное разложение конечного изменения отклика по факторам, снимая ограничение классических локальных методов, применимых лишь при малых вариациях факторов;

доказана перспективность использования разработанной методологии анализа чувствительности по факторам для теоретического развития идей системного анализа и их практической реализации в реальных системах.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

проведен содержательный системный анализ подходов к исследованию чувствительности по факторам моделей сложных систем и выявлены механизмы, расширяющие существующие представления об этом процессе;

доказаны положения, выносимые на защиту и лежащие в основе предлагаемой методологии анализа чувствительности по факторам математических моделей сложных систем;

получены методы и алгоритмов для исследования чувствительности моделей систем в зависимости от доступной информации и решаемой прикладной задачи;

доказаны теоремы, на которых базируется предлагаемая методология анализа чувствительности по факторам (аналоги теоремы Лагранжа о промежуточной точке для четырёх типов различительных исчислений; теоремы о сквозном иерархическом разложении влияния факторов в аддитивной и мультипликативной формах), а также установлена сходимость численных процедур в основе алгоритмов планирования и управления в задачах исследования чувствительности по факторам;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых подходов и методов, присущих современной теории системного анализа, в том числе методы анализа конечных изменений, методы аппроксимации производных, теория планирования эксперимента, методы анализа иерархических систем, методы условной оптимизации и машинного обучения;

раскрыты противоречия между требованиями точности и вычислительной эффективности существующих локальных и глобальных методов исследования чувствительности по факторам; несоответствие классических подходов, основанных на линеаризации, условиям значительных изменений факторов, приводящее к появлению неразложимого остатка; выявлена новая научная проблема создания прикладной методологии анализа чувствительности, учитывающей иерархическую структуру систем, смешанную природу факторов и обеспечивающей точное разложение вклада изменений факторов в изменение отклика;

изучены связи процесса анализа чувствительности по факторам с методами системного анализа, теорией планирования эксперимента, методами аппроксимации производных и задачами условной оптимизации; внутренние и внешние противоречия, связанные с ограничениями применимости существующих методов; факторы, определяющие выбор адекватного метода;

проведена модернизация существующих методов и алгоритмов анализа чувствительности по факторам, обеспечивающая получение новых результатов для применения анализа конечных изменений для точного разложения конечного изменения отклика по факторам; методов решения задач редукции признакового пространства и управления конечными приращениями факторов; предложена модификация известных методов планирования эксперимента под задачи анализа конечных изменений, что позволяет сократить количество запусков модели.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены модели реальных сложных систем и методы исследования чувствительности по факторам, а также программные модули их реализации в: Управлении Госавтоинспекции УМВД России по Липецкой области для анализа данных и управления транспортными потоками; Министерстве экономического развития Липецкой области для анализа и управления региональными экономическими показателями; Территориальном фонде обязательного медицинского страхования Липецкой области для оперативного анализа данных об оказании медицинской помощи населению; а также в

Липецком государственном техническом университете в учебном процессе по направлениям подготовки бакалавров и магистров «Прикладная математика»;

создан прикладной методический инструментарий, который дает возможность ставить и успешно решать задачи анализа чувствительности по факторам математических моделей сложных систем;

представлены алгоритмы и методы решения практических задач исследования чувствительности моделей систем, обеспечивающие эффективную поддержку процессов оптимизации их структуры и управления ими в условиях неопределённости;

определены перспективы практического использования разработанной методологии для оценки влияния факторов в математических моделях сложных систем для обоснования редукции многоуровневых иерархических моделей; в задачах сценарного анализа и оптимизации управляющих воздействий; для построения планов эксперимента при высокой вычислительной сложности системы.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ показана воспроизводимость результатов исследования для различных условий функционирования моделей систем и их параметров;

теория построена на известных положениях из области системного анализа, математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории оптимизации, теории нейронных сетей, анализа данных, подтверждается согласованностью теоретических выводов с результатами численных экспериментов и с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на возможности повышения точности методов анализа чувствительности по факторам математических моделей за счет учета доступной информации о структуре моделей системы, а также на анализе и обобщении известных работ в области анализа и управления сложными системами различной природы;

использованы результаты решения рассматриваемых задач известными методами для проведения сравнительной оценки результативности предложенной методологии в сравнении с подходами, разработанными ранее;

установлено качественное совпадение результатов, полученных в диссертации, с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике в области их общей применимости.

Личный вклад соискателя состоит в постановке цели исследования и обосновании его актуальности, формулировке задач, необходимых для достижения поставленной цели, разработке математических моделей и методов, теоретически обосновывающих возможность применения анализа чувствительности по факторам для решения проблемы, в раскрытии содержания предлагаемой концепции и ее принципов, в разработке прикладных моделей, методов и алгоритмов реализации этой концепции в сложных системах, в формулировке выводов и положений, выносимых на защиту, личном участии в апробации результатов исследования,

внедрении полученных результатов в практику, а также подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации было высказано следующее критическое замечание: в докладе следовало бы большее внимание уделить формальным аспектам реализации теоретических результатов работы в рамках систем управления в различных объектных областях.

Соискатель Сысоев А.С. ответил на заданные ему в ходе заседания вопросы, привел необходимую аргументацию, согласился с критическим замечанием, а также отметил, что высказанные пожелания будут учтены в дальнейшей работе.

На заседании 16 октября 2026 г. диссертационный совет принял решение: за разработку теоретических положений анализа чувствительности по факторам математических моделей сложных систем, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение в области системного анализа, управления и обработки информации, за разработку общей методологии проведения анализа чувствительности для оптимизации и принятия решений в конкретных объектно-ориентированных моделях управления системами, а также за внедрение указанных результатов в практику присудить Сысоеву А.С. ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 6 докторов наук по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 13, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель
диссертационного совета — Подвальный Семен Леонидович

Ученый секретарь
диссертационного совета — Белецкая Светлана Юрьевна

16 октября 2026 г.