

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.107.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ПРОБЛЕМ
УПРАВЛЕНИЯ ИМ. В.А. ТРАПЕЗНИКОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 16 мая 2024 г., № 3

О присуждении **Сергееву Владимиру Александровичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка методов анализа и синтеза механизмов комплексного оценивания на основе наборов дискретных данных» по специальности 2.3.4. Управление в организационных системах принята к защите 22 февраля 2024 г. (протокол заседания № 1) диссертационным советом 24.1.107.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук (117997, Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, приказ Минобрнауки России о выдаче разрешения на создание диссертационного совета № 1173/нк от 12.10.2022 г.).

Соискатель **Сергеев Владимир Александрович**, рожденный 28.02.1986, в 2009 г. окончил специалитет радиофизического факультета Санкт-Петербургского государственного политехнического университета; в 2018 г. окончил магистратуру совместной программы обучения Государственного академического университета гуманитарных наук и Университета Дмитрия Пожарского «Междисциплинарный анализ социально-экономических процессов»; в 2022 г. окончил аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук (далее ИПУ РАН). В настоящее время работает научным сотрудником в ИПУ РАН в лаборатории № 57 «Активных систем».

Диссертация выполнена в лаборатории № 57 «Активных систем» ИПУ РАН. **Научный руководитель** – доктор технических наук, доцент **Коргин Николай Андреевич**, главный научный сотрудник лаборатории № 57 «Активных систем» ИПУ РАН.

Официальные оппоненты:

Горбанева Ольга Ивановна, доктор технических наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики и программирования Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет»;

Серебрякова Елена Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры управления Федерального государственного бюджетного обра-

зовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет»,

дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» в своем положительном отзыве, подписанном заведующим кафедрой «Вычислительная математика, механика и биотехника», доктором технических наук, профессором **Столбовым Валерием Юрьевичем**, и утвержденным проректором по науке и инновациям ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» доктором физико-математических наук, доцентом **Швейкиным А.И.**, указала, что результаты, полученные в диссертации, могут быть использованы в задачах синтеза механизмов комплексного оценивания (МКО) на основе наборов дискретных данных, например, для оценки потребительской привлекательности объектов коммерческой недвижимости.

Заключение ведущей организации имеет следующие замечания:

1. Стоит отметить, что среди механизмов комплексного оценивания наравне с механизмами, основанными на дискретных величинах, существуют также нечеткие (ММНКО) и непрерывные (НММКО) механизмы. Первую главу хорошо бы дополнило описание классификации механизмов комплексного оценивания, например: Алексеев А.О. Классификация механизмов комплексного оценивания сложных объектов // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2018. – №2 (10). – С. 106–120.
2. В разделе 2.1 вводится унитарное кодирование индикаторов и элементов матриц логической свертки и демонстрируется операция умножения вектора на матрицу с унитарно закодированными элементами. Следует более строго описать методику проведения операций с такими объектами.
3. Для примеров синтеза механизмов комплексного оценивания на странице 89 и на странице 92 не приведены полные таблицы данных, на основе которых производилось обучение механизмов комплексного оценивания.

Отмечено, что указанные замечания не снижают ценность и качество научно-исследовательской работы, направленной на решение важной задачи управления и не являются определяющими.

В отзывах оппонентов имеются следующие замечания:

В отзыве О.И. Горбаневой:

1. В первой главе стоило уделить больше внимания сравнению предложенных методов синтеза с другими методами, в том числе сравнению с

экспертным подходом. При описании базового подхода (Раздел 1.4) не хватает иллюстрации его применения.

2. В разделе 1.1 упоминаются некоторые программные продукты, предназначенные для мультикритериального анализа решений. Однако недостает обзора программных продуктов, реализующих функционал по синтезу механизмов комплексного оценивания.
3. В четвертой главе приведено много примеров решения практических задач. Возможно, было бы лучше уделить внимание всего нескольким, но разобрать их более подробно.

В отзыве Е.А. Серебряковой:

1. Первая глава носит несбалансированный характер. Описываются многокритериальные методы принятия решений и основные подходы к экспертному синтезу, однако существующие методы синтеза МКО изложены слишком кратко.
2. В подразделе 3.3.2 приводится численная оценка времени, необходимого для получения решения одного этапа декомпозиционного метода. Следовало бы привести оценки и для метода синтеза полного набора матриц для заданной структуры МКО, изложенного в разделе 3.2. А также требования к аппаратному обеспечению для удовлетворительной производительности программного комплекса.
3. В четвертой главе, при описании алгоритма работы программного комплекса было бы уместно привести интерфейс не только модуля анализа групп эквивалентности, но и других модулей.

Сделанные замечания во многом носят характер рекомендаций и не ставят под сомнение результаты работы.

По теме диссертации опубликовано 9 работ и 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Из них две статьи опубликованы в рецензируемых научных изданиях по специальности 2.3.4, относящиеся к категории К1 Перечня ВАК, одна работа опубликована в журнале, индексируемом в международных базах данных, перечень которых определен в соответствии с рекомендацией ВАК, шесть статей опубликованы в прочих изданиях. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах отсутствуют.

Наиболее значимые публикации из числа рецензируемых изданий:

- Бурков В.Н., Сергеев В.А., Коргин Н.А. Идентификация механизмов комплексного оценивания на основе унитарного кода // Управление большими системами: сборник трудов. – 2020. – № 87. – С. 67–85.

- Сергеев В.А. Синтез механизмов комплексного оценивания на основе раз- делительной декомпозиции // Проблемы управления. – 2022. – № 6. – С. 3– 13.
- Sergeev V.A., Korgin N.A. Identification of Integrated Rating Mechanisms As An Approach To Discrete Data Analysis // IFAC-PapersOnLine. – 2021. – Vol. 54, Issue 13. – P. 134–139.

Диссертация Сергеева Владимира Александровича на соискание ученой степени кандидата технических наук является научной квалификационной рабо- той, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать **как научное достижение**, имеющее важные теоретическое и прикладное значения. Автореферат диссертации в достаточном объеме отражает основные результаты, полученные в работе. Таким образом, диссертационная работа Сергеева В.А. «Разработка методов анализа и синтеза механизмов комплексного оценивания на основе наборов дискретных данных» соответствует пункту 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней и отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы, все отзывы положительные.

1. Отзыв на автореферат доктора физико-математических наук, члена-корреспондента РАН, профессора кафедры дискретной математики МФТИ, Физтех **Савватеева А.В.**, содержит следующие замечания:

- В качестве иллюстрации приводятся примеры решения практических задач синтеза механизмов комплексного оценивания с указанием клю- чевых особенностей. Было бы лучше привести разбор одного примера, но более детальный.
- В работе используются операции над унитарно закодированными век- торами и матрицами логической свертки. Следует более формально изложить методику умножения унитарного вектора на матрицу с уни- тарно закодированными элементами.

2. Отзыв на автореферат доктора технических наук, доцента **Сарае- ва П.В.**, профессора кафедры автоматизированных систем управления Феде- рального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Липецкий государственный технический университет», содержит следующие замечания:

- Использование автором терминов «унитарный вектор», а тем более, «унитарная матрица», по меньшей мере, сомнительно. В математике есть термин унитарной матрицы как обобщения понятия ортогональ- ной матрицы на комплексный случай. Более того, непонятно, как вы- полнять операции с унитарными векторами и матрицами: с одной сто- роны, элементы l являются векторами (и к ним применима, например,

операция транспонирования), с другой стороны, рассматриваются как скаляры. Результат операции $M_2l_2l_3$ представляет собой вектор (в этом случае операция $M_1l_1M_2l_2l_3$ становится допустимой) или скаляр, как в традиционной линейной алгебре (в этом случае непонятно, как выполнять операцию $M_1l_1M_2l_2l_3$)?

- В тексте автореферата не приводится общий алгоритм анализа и синтеза методов комплексного оценивания, который является третьим пунктом научной новизны и выносится на защиту.

3. Отзыв на автореферат доктора экономических наук, профессора Департамента прикладной экономики Школы экономики и менеджмента Дальневосточного федерального университета **Дзюбы С.А.**, содержит следующие замечание:

- Лично для меня наибольший интерес представлял экономический кейс, который потребовал удаления противоречивых примеров из обучающей выборки. Это полностью соответствует концепции и предпосылкам исследования. Но, с моей точки зрения, именно они и представляют наибольший интерес и позволяют высказать пожелание к развитию МКО в сторону анализа противоречий в используемых наборах дискретных данных.

4. Отзыв на автореферат доктора физико-математических наук, профессора **Воронина А.А.**, заведующего кафедрой фундаментальной информатики и оптимального управления ВолГУ, руководителя Волгоградского научно-образовательного центра проблем управления, содержит следующие замечание:

- в автореферате недостаточно внимания уделено сравнению с другими методами машинного обучения. В качестве одного из примеров демонстрации работы программного комплекса приводятся результаты по синтезу булевых функций на основе предложенных в диссертационной работе методов, однако не обозначено какие функции в принципе могут быть синтезированы на основе предложенной методологии.

5. Отзыв на автореферат доктора физико-математических наук, профессора **Угольницкого Г.А.**, заведующего кафедрой прикладной математики и программирования Института математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича Южного федерального университета, содержит следующие замечания:

- Не хватает исследования свойств одного из ключевых элементов МКО - синтезируемых матриц логической свертки.
- Четвертая глава посвящена демонстрации работы разработанных методов, однако недостаточно внимания уделено описанию программного комплекса для анализа и синтеза МКО. Кроме того, остается неясным какими практическими соображениями должен руководствоваться пользователь

при выборе определенного механизма комплексного оценивания из всех синтезированных в результате работы программного комплекса.

- В качестве демонстрации работы программного комплекса, в том числе, приводятся результаты по синтезу булевых функций на основе предложенных в диссертационной работе методов, однако не обозначено какие функции в принципе могут быть синтезированы на основе предложенной методологии.

Во всех отзывах отмечено, что замечания не снижают теоретической и практической значимости полученных результатов и не влияют на положительную оценку диссертационного исследования, а Сергеев В.А. заслуживает степени кандидата технических наук по специальности 2.3.4. Управление в организационных системах.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован профилем их научной деятельности и профессиональных интересов, подтвержденные публикациями в рецензируемых изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **изучены и проанализированы** результаты исследований по теме анализа и синтеза механизмов комплексного оценивания;
- **предложен** метод записи структур полных бинарных деревьев;
- **разработаны** методы синтеза структур полных бинарных деревьев и сокращения множества рассматриваемых структур полных бинарных деревьев. Предложенные методы позволяют сформировать и выбрать структуры, перспективные для синтеза МКО при разработке математических моделей оценки организационных систем;
- **разработаны** методы синтеза матриц МКО для наборов дискретных данных. Предложенные методы используются для синтеза моделей оценки организационных систем, которые могут использоваться для расчета критериев эффективности, качества и надежности организационных систем;
- **предложен** общий алгоритм анализа и синтеза МКО, для решения прикладных задач анализа и синтеза МКО в организационных системах;
- **разработано** программное обеспечение, реализующее общий алгоритм, которое может быть использовано в составе систем управления и механизмов принятия решений в организационных системах.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **сформулированы и доказаны** утверждения и следствия необходимые для формулирования задачи синтеза МКО как оптимизационной задачи;
- **разработаны** новые методы синтеза матриц МКО в единой размерности для наборов дискретных данных;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что **разработанные методы и алгоритмы** успешно решают задачи анализа и синтеза механизмов комплексного оценивания; а также 3 актами о внедрениями:

- методы синтеза механизмов комплексного оценивания **внедрены** в процедуру оценки дизайн-решений в рамках проекта «Арктический дизайн: методы технической эстетики в освоении и развитии территорий Российского Севера», ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»;
- методы синтеза механизмов комплексного оценивания **внедрены** в процедуру синтеза МКО для контура системы управления робототехническими комплексами (экспериментального стенда) в рамках реализации научно-исследовательской работы «ВИАС-Модель-2022» ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского»;
- методы синтеза МКО **внедрены** для синтеза системы комплексного оценивания платежеспособности российских строительных компаний в ООО «Пермский центр поддержки принятия решений».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- **теория и методы**, лежащие в основе разработанных алгоритмов, основываются на строгом математическом аппарате, адекватных постановках задач и согласуются с данными публикаций по тематике диссертации. Разработанные методы и алгоритмы, содержащиеся в методике анализа и синтеза механизма комплексного оценивания, успешно прошли апробацию, что подтверждается публикацией результатов работы в рецензируемых изданиях и актами о внедрении прикладных результатов работы.

- **научные результаты**, представленные в диссертации, не противоречат общепринятым концепциям и положениям, научные положения и выводы подтверждены полными и строгими математическими доказательствами, а также результатами математического и компьютерного моделирования.

Все исследования, представленные в диссертационной работе, проведены **лично соискателем** в процессе научной деятельности. Из совместных публикаций в диссертацию включен тот материал, который непосредственно принадлежит соискателю.


На заседании 16 мая 2024 г. диссертационный совет принял решение за решение научных задач по анализу и синтезу механизмов комплексного оценивания на основе наборов дискретных данных присудить Сергееву В.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования по вопросу о присуждении Сергееву Владимиру Александровичу ученой степени кандидата технических наук, из 19 человек, входящих в состав совета, присутствовали и голосовали 14 членов дис-

сертационного совета, из них 7 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации. Результаты голосования: за 14, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Зам. директора по научной работе
д.т.н.

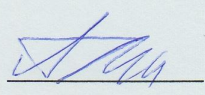



Краснова С.А.

Председатель диссертационного
совета 24.1.107.02, д.ф.-м.н.


Хлебников М.В.

Ученый секретарь диссертационного
совета 24.1.107.02, к.ф.-м.н.


Тремба А.А.

16 мая 2024 года