

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, доцента

Бурковой Ирины Владимировны

на диссертацию Алексеева Александра Олеговича

по теме: «Иерархические матричные механизмы комплексного оценивания и их приложения в кибернетических системах»,

специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика и 2.3.4. Управление в организационных системах

1. Актуальность темы диссертации

Объектом исследования диссертационной работы Алексеева А.О. являются иерархические матричные механизмы комплексного оценивания, более известные в теории активных систем и теории управления организационными системами в кратком написании как механизмы комплексного оценивания (МКО).

Историю исследований МКО, можно разделить на четыре периода: к первому периоду (конец 1970–1980 гг.) относятся исследования, посвященные разработке систем оценки деятельности как отдельных исполнителей, так подразделений и предприятий в целом; эти исследования дали активный толчок для внедрения МКО в хозяйственную практику управления отраслевых предприятий, НИИ и КБ в приборостроении и радиопромышленности, а также МВД СССР; ко второму периоду (конец 1980–2000 гг.) относятся исследования, посвященные применению МКО в неструктурированных задачах выбора, помимо этого МКО применялись для сравнения различных вариантов государственной политики в сфере экономики; в тот же период МКО находят приложения в области управления проектами и программами регионального и государственного развития; к третьему периоду (2000–2018 гг.) относятся исследования, посвященные адаптации МКО к условиям неопределенности и расширению функциональных возможностей специализированных программных продуктов; к четвертому периоду (начиная с 2018 г.) относятся исследования,

посвященные синтезу МКО и идентификации их параметров на основе обучающих наборов и анализа данных. Таким образом, интерес к разработке и применению МКО непрерывно привлекал исследователей на протяжении последних 50 лет.

Диссертационная работа Алексеева А.О. соответствует двум указанным периодам исследований, что подтверждается как датированием публикаций, так и содержанием основных научных результатов, соответствующих последним тенденциям в области исследований МКО.

Во-первых, Алексеев А.О. разработал ряд процедур комплексного оценивания и показал их соответствие известным механизмам, предложив систему классификации МКО в условиях неопределенности, что позволяет осуществлять разработку и внедрение прикладных МКО в организационно-технических системах опираясь на единую методологию. Эти научные результаты соотносятся с результатами Андрониковой Н.Г. (2002), Белых А.А. (2007), Буркова В.Н. (1997), Леонтьева С.В. (2002), Новикова Д.А. (1997, 2002), Харитонов В.А. (2006, 2007) и др.

Во-вторых, Алексеев А.О. сформулировал задачу управления объектами, состояния которых описываются с помощью МКО, в непрерывной постановке и показал как точное решение в аналитическом виде, так и приближенное решение с помощью численных методов, что открывает новые перспективы для исследований МКО в задачах управления. Эти научные результаты соотносятся с результатами Анохина А.М. (2003), Гусева В.Б. (2003), Павельева В.В. (2003), Буркова В.Н. (2004, 2008), Бурковой И.В. (2004), Новикова Д.А. (2008), Щепкина А.В. (2019).

В-третьих, Алексеев А.О. разработал алгоритмы идентификации МКО на основе обучающих наборов и показал возможность представления МКО в виде неполносвязных нейронных сетей. Эти научные результаты соотносятся с результатами Буркова В.Н. (2019), Бурковой И.В. (2019), Добросердова О.Г. (2019), Коргина Н.А. (2019), Сергеева В.А. (2019), Щепкина А.В. (2019), и др.

На основании вышеизложенного считаю, что тема диссертации Алексеева А.О., посвященная научному обоснованию единой методологии разработки и применения прикладных МКО в кибернетических системах представляется актуальной.

2. Оценка научной новизны

Основные результаты, характеризующиеся научной новизной, можно разделить на четыре группы.

К первой группе научных результатов относятся теоретические положения, в рамках которых обобщены МКО, в том числе разработанные Алексеевым А.О., доказано существование двух классов МКО, для которых выполняются условия непрерывности, монотонности и кусочной гладкости, необходимые для постановки задачи управления объектами, состояния которых описываются с помощью МКО, доказано существование аналитического решения задачи управления в непрерывной постановке, а также предложен численный метод ее решения в приближенном виде;

Вторую группу научных результатов образуют теоретические положения, в рамках которых доказан ряд свойств матричного обобщенного медианного механизма, комплексированного путем синтеза МКО и механизмов активной экспертизы в анонимной и неанонимной постановках. В частности, доказана неманипулируемость процедуры согласования элементов матриц свертки МКО с помощью медианной схемы голосования, при этом доказана манипулируемость процедуры комплексного оценивания с помощью согласованной МКО, что накладывает ограничения на организацию процедур принятия коллективных решений в задачах многокритериального выбора.

Третью группу научных результатов образуют алгоритмы идентификации МКО на основе полных и неполных обучающих наборов и алгоритм представления МКО в виде неполносвязных нейронных сетей. Новизна данного подхода раскрывает широкие возможности для интеграции МКО с методами машинного обучения и применения МКО как инструмента анализа статистических данных.

Четвертую группу научных результатов образуют оригинальные программные решения в виде готовых библиотек процедур комплексного оценивания, в т.ч. настроенные блоки для применения МКО в динамических системах, а также отдельные программы для ЭВМ в виде десктоп- и веб-приложений, в т.ч. программное обеспечение многопользовательской виртуальной среды интеллектуального анализа данных, являющееся по своей сути библиотекой машинного обучения.

Совокупность теоретических результатов в виде доказанных автором утверждений и научно обоснованной методологии разработки и внедрения прикладных МКО в кибернетических системах можно квалифицировать как научное достижение в области теории управления, что позволяет оценить рассматриваемую научно-квалификационную работу как диссертацию на соискание ученой степени доктора наук.

3. Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций

Все научные положения и выводы диссертационной работы теоретически обоснованы и аргументированы. Постановки научных задач основаны на изучении научных трудов российских и зарубежных ученых. Обоснованность подтверждается корректным использованием математического аппарата современной теории управления, а также верификацией результатов математического моделирования. Результаты исследования достоверны, что подтверждено практической апробацией разработанных методов и информационных технологий на базе ряда частных организаций и государственных учреждений.

Таким образом, научные положения и выводы диссертационной работы считаю достоверными и обоснованными.

4. Теоретическая и практическая значимость

В диссертации показана возможность применения МКО как в задачах принятия решений и управления в организационных системах, так и в медико-

биологических и технических системах. Ценность результатов диссертационной работы для теории управления определяется совокупностью теоретических результатов, обеспечивающих полноту и непротиворечивость предложенной и научно обоснованной методологии разработки и применения МКО в кибернетических системах. Практическая значимость определяется возможностью применения разработанных методов и алгоритмов, а также информационных технологий в деятельности любых организаций, где востребовано агрегирование информации до одного или нескольких укрупненных показателей. Таким образом, научные результаты считаю обладающими как теоретической, так и практической значимостью.

5. Апробация работы

Основные положения диссертационной работы прошли апробацию на профильных конференциях как национального, так и международного уровней. Среди научных мероприятий, на которых проводилась апробация результатов, следует выделить три Всероссийских совещания по проблемам управления (2014, 2019, 2024), такие совещания проводятся раз в пять лет и являются наиболее значимыми событиями для специалистов по теории управления и ее приложениям, на которых представляются новые постановки научных задач и приводятся наиболее ценные результаты. Материалы 18 докладов были опубликованы в сборниках конференций, индексируемых в Web of Science и Scopus. Помимо докладов на конференциях по теме диссертации опубликовано 17 научных работ в рецензируемых научных изданиях, входящих в Перечень ВАК, в т.ч. в изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus, а также получен 1 патент на изобретение, 9 свидетельств о государственной регистрации программы для ЭВМ, 2 свидетельства о государственной регистрации базы данных. На основании вышеизложенного считаю, что основные научные результаты диссертации в достаточной мере прошли апробацию.

6. Оценка изложения содержания диссертации

Диссертационная работа изложена на 455 страницах, библиографический список включает 394 источника, включая многочисленные публикации Алексеева А.О. по теме диссертации. Диссертационная работа содержит все обязательные структурные элементы диссертации на соискание ученой степени доктора наук, а именно титульный лист, содержание, введение, восемь глав основного текста диссертации, заключение, список литературы и приложения. По каждой главе и по работе в целом приведены соответствующие выводы, отражающие научные и практические результаты, не противоречащие друг другу. В целом диссертация выполнена на высоком научном уровне. Автореферат диссертации в краткой форме отражает полное содержание диссертации и позволяет ознакомиться с основными научными положениями, их ценностью и практической значимостью, основными выводами и результатами диссертации, в т.ч. основными публикациями по теме диссертации.

7. Замечания по диссертации

К замечаниям по диссертационной работе следует отнести:

- в первой главе при рассмотрении примеров комплексного оценивания, а также в третьей главе при демонстрации матричного анонимного обобщенного медианного механизма используется ориентация матриц свертки, отличающаяся от всех остальных глав, – первая строка матрицы начинается снизу, а первый столбец начинается справа. Различное представление матриц свертки затрудняет изучение материала, следовало использовать однообразное представление матриц в рамках всей работы;
- в третьем параграфе второй главы приводятся описание многопользовательской виртуальной среды интеллектуального анализа данных «Data to Decisions», которая сама по себе несомненно является практически значимым результатом, однако описание программного обеспечения целесообразно было привести в шестой главе, полностью посвященной информационным технологиям;

- в четвертой главе следовало привести в графическом виде блок-схемы разработанных алгоритмов идентификации механизмов комплексного оценивания на основе обучающих наборов, в т.ч. алгоритм склейки корневой матрицы в случае неполного набора обучающих примеров;
- в пятой главе следовало привести сравнение точного решения, полученного аналитическим способом, и приближенного решения, полученного с помощью численного метода;
- в седьмой главе при описании опыта применения механизмов комплексного оценивания для диагностики болезни Альцгеймера не приведены сведения о сравнении полученного решения с известными.

Обозначенные выше замечания не снижают значимость результатов диссертационной работы.

8. Заключение по диссертации

На основании анализа диссертации, автореферата и опубликованных работ, считаю, что диссертационная работа является законченным научным исследованием, в которой получена совокупность теоретических результатов, обеспечивающих полноту и непротиворечивость предложенной методологии разработки и применения иерархических матричных механизмов комплексного оценивания в кибернетических системах.

Совокупность теоретических результатов в виде доказанных автором утверждений и научно обоснованной методологии разработки и внедрения прикладных МКО в кибернетических системах можно квалифицировать как научное достижение в области теории управления и позволяет оценить рассматриваемую научно-квалификационную работу как диссертацию на соискание ученой степени доктора наук.

Считаю, что диссертация соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 16.10.2024) «О порядке присуждения ученых степеней» (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней») (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025 г.), предъявляемых

к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук. Алексеев Александр Олегович заслуживает присуждения ученой степен доктора технических наук по специальностям 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика и 2.3.4. Управление в организационных системах.

Официальный оппонент:



Буркова Ирина Владимировна

ведущий научный сотрудник

04.09.2025г.

лаборатории № 57 «Активных систем»

ФГБУН «Институт проблем управления

им. В.А. Трапезникова Российской академии наук»,

доктор технических наук, доцент

диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук защищена по специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах».

Почтовый адрес: Россия, 117997, Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, ИПУ РАН.

Телефон: +7 (495) 334-89-10

Адрес электронной почты: irbur27@mail.ru

Подпись

ЗАВЕР

Вед. инженер

Гордеева Ю. Ю.

Бурковой И. В.

Гордеева Ю. Ю.

