

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Захарова Алексея Олеговича «Принятие решений на основе замкнутой информации об отношении предпочтения ЛПР», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации (по прикладной математике и процессам управления).

Диссертационная работа Захарова Алексея Олеговича представлена на 122 страницах машинописного текста и содержит 8 рисунков. Структура работы представляет собой введение, 6 глав основного текста, заключение и список литературы, включающий 63 наименования. К работе приложен автореферат на 14 страницах, который достаточно полно отражает основные результаты диссертации.

В работе исследована задача многокритериального выбора и методы её решения. Здесь разрабатывается аксиоматический подход сужения множества Парето на основе дополнительной информации, получены правила использования особого вида информации об отношении предпочтения ЛПР, которая получила название замкнутой информации. Диссертационное исследование и его результаты соответствуют пункту 4 паспорта специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации (по прикладной математике и процессам управления).

Актуальность темы диссертации

Рассматриваемая в диссертационной работе А. О. Захарова проблема многокритериального выбора является, несомненно, актуальной на сегодняшний момент задачей. Многокритериальность суждений и взглядов заложено в человеке природой, по этой причине она встречается во многих прикладных задачах. Однако данная многогранность может вызвать определенные трудности в принятии решений, которые связаны с оценкой каждого варианта по нескольким критериям. Здесь ключевым моментом является понятие множества Парето, которое широко используется (не только

специалистами по многокритериальному принятию решений) и рассматривается как некоторое множество оптимумов. Стремление упростить выбор и сузить множество Парето наталкивает на необходимость разработки методов многокритериального выбора.

Новизна и достоверность результатов диссертации

Все полученные в диссертационной работе результаты являются новыми, ранее никем не изучены. Их достоверность подтверждается строгостью доказательств, согласованностью с полученными ранее результатами, апробацией результатов на всероссийских и международных конференциях. В диссертационной работе получены следующие результаты.

1. В задаче многокритериального выбора использована информация об отношении предпочтения ЛПР нового типа, которая названа диссертантом замкнутой информацией. Получены условия, при выполнении которых возможно производить её учёт. Невыполнение условий означает противоречивость представленной информации.

2. Сформулированы и доказаны теоремы об использовании замкнутой информации для сужения множества Парето. Получены формулы вычисления векторного критерия «новой» многокритериальной задачи на основе векторного критерия «старой» многокритериальной задачи. Доказано, что построенная оценка сверху (множество Парето «новой» задачи) является более точной, чем множество Парето исходной задачи, поскольку из исходного множества Парето исключаются векторы, не удовлетворяющие введенной модели предпочтений.

3. Проведено обобщение концепции замкнутой информации на нечёткий случай (многокритериальная задача с нечётким отношением предпочтения). Доказаны утверждения о том, что критерии непротиворечивости чёткой замкнутой информации и нечёткой совпадают, т.е. степени уверенности не влияют на применимость нечёткой замкнутой информации в процессе принятия решений.

4. Исследован вопрос сужения множества Парето на основе

непротиворечивой нечёткой замкнутой информации. Сформулированы и доказаны соответствующие теоремы для случая, когда она состоит из трёх квантов. Нахождение множества Парето заключается в решении четырёх многокритериальных задачи с чётким отношением предпочтения.

5. Доказана теорема об учёте нечёткой замкнутой информации, состоящей из k квантов. Нахождение множества Парето заключается в решении $(k + 1)$ многокритериальной задачи.

Достоверность полученных результатов подтверждается правильностью доказательств, логичностью выводов и их согласованностью с другими известными результатами в данной области.

Значимость результатов диссертации

Результаты диссертационной работы имеют большое практическое значение и могут быть использованы при решении прикладных задач многокритериального выбора. Выявленная информация об отношении предпочтения ЛПР замкнутого типа задает процедуру сужения множества Парето. В работе данная процедура реализована на примере решения одной экономической задачи поиска оптимального набора ресурсов при максимизации дохода и минимизации затрат.

Замечания по диссертации

1. Во всех теоремах об учёте замкнутой информации сужение множества Парето строится как множество Парето многокритериальной задачи с «новым» векторным критерием. Однако не исследован вопрос о единственности представления такого «нового» векторного критерия. Возможно ли построить на основе заданной замкнутой информации «новый» векторный критерий с другими компонентами, который бы дал такое же сужение множества Парето?

2. Не описано, к какому классу вектор-функций относятся векторные критерии в теоремах о сужении множества Парето. Являются ли данные

теоремы универсальными в этом отношении?

3. При доказательстве теоремы 2 (глава 2) строится фундаментальная совокупность решений (ФСР) однородной системы линейных неравенств. Однако определение ФСР не приводится.

4. В теореме 2 доказательство того, что конус M является множеством решений соответствующей системы линейных неравенств, проводится при помощи построения ФСР. В других теоремах об учёте замкнутой информации (случай групп критериев, глава 3) доказательство аналогичных утверждений проводится другим способом. Каким образом согласуются два указанных типа доказательства?

5. Доказательства теорем об учёте информации слишком громоздки. Некоторые части доказательств можно было выделить в отдельные вспомогательные леммы (например, утверждения об образующих конусов M).

6. В доказательстве теоремы 7 (глава 4) не показано, что принадлежность вектора y конусу K_2 эквивалентна справедливости соответствующей системы неравенств. Не приведен вывод замечаний 4-6 к теореме 7 (глава 4).

7. С практической точки зрения было бы интересно исследовать вопрос о том, что делать с противоречивой информацией? Какие изменения необходимо сделать ЛПР, чтобы информация стала непротиворечивой?

Оценка диссертации в целом

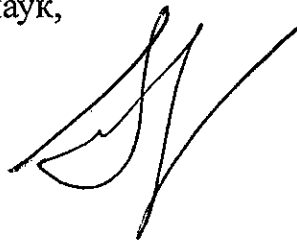
В целом диссертационная работа производит положительное впечатление, приведенные замечания его не умаляют. Работа выполнена на высоком научном уровне, изложение является чётким, лаконичным и математически грамотным. Полученные результаты развивают аксиоматический подход сужения множества Парето и займут достойное место в теории многокритериального выбора.

Основные результаты опубликованы в 3 статьях журналов «Вестник СПбГУ. Серия 10: Прикладная математика, информатика, процессы управления» и «Искусственный интеллект и принятие решений», которые входят в Перечень

ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК. Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации.

Заключение. Диссертационная работа Захарова Алексея Олеговича на тему «Принятие решений на основе замкнутой информации об отношении предпочтения ЛПР» удовлетворяет требованиям п. 8 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации (прикладная математика и процессы управления).

Официальный оппонент,
кандидат физико-математических наук,
доцент



Зенкевич Н.А.

14 октября 2013 года

