

ОТЗЫВ

научного руководителя, доц. каф. 806 Скородумова Станислава Владимировича на диссертационную работу Ершова Дмитрия Михайловича «Модели, алгоритмы и программное обеспечение системы поддержки принятия решений при стратегическом управлении организацией», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)»

В диссертационной работе Ершова Д.М. были исследованы математические модели и алгоритмы, на основе которых автор разработал программное обеспечение (ПО) для повышения эффективности принятия решений при стратегическом управлении организациями. Модели и алгоритмы стратегического управления, представленные ранее в научной литературе, как правило, носят вербальный характер и не могут быть реализованы в рамках автоматизированных систем поддержки принятия решений (СППР). Предлагаемый в диссертационной работе метод стратегического управления отличается тем, что опирается на использование новых, разработанных автором математических моделей и алгоритмов, поэтому он более приспособлен для применения в рамках СППР.

Существенным отличием диссертационной работы Ершова Д.М. от ранее опубликованных работ является то, что в качестве исходной базы научного исследования при построении методики им были взяты две дополняющие друг друга теории стратегического управления. Во-первых, – это концепция сбалансированной системы показателей Н. Нортон и Д. Каплана (Balanced Score Card, BSC), как наиболее популярная и широко цитируемая в зарубежной литературе. Во-вторых, – концепция комплексной стратегии, разработанная российскими учеными, – как одна из наиболее полно проработанных отечественных концепций стратегического управления организациями. Такой подход к решению проблемы позволил автору с использованием математического моделирования получить новые результаты, которые можно считать вкладом в развитие общей теории стратегического управления организациями.

Автору в результате системного анализа проблемной области удалось выявить недостатки исходных моделей, предложить пути их совершенствования, а затем сформулировать строгие математические постановки задач выбора наилучшей стратегии и оптимального распределения ресурсов организации. В свою очередь, это позволило обоснованно подойти к разработке специального программного обеспечения СППР.

Для поставленных задач были разработаны численные методы решения и доказана их корректность. Например, для алгоритма выбора комплексной стратегии сформулировано и доказано утверждение о возможности выбора оптимальной стратегии при неполной информации о множестве нежелательных сочетаний решений, а также утверждение о монотонности критерия, справедливость которого позволяет при поиске оптимальной стратегии организовать перебор с отсечениями.

Все предложенные в работе модели и алгоритмы были реализованы в составе комплекса программ, представляющего собой систему поддержки принятия решений. Эффективность разработанных численных методов оптимизации подтверждена решением реальных задач, имеющих достаточно высокую размерность. Так, например, использование оригинального метода ветвлений и отсечений позволило достичь более чем сорокакратной экономии вычислительных ресурсов при выборе оптимальной комплексной стратегии конструкторского бюро (КБ), проектирующего и производящего легкую авиационную технику. Применение предложенного в работе алгоритма при вычислении оптимального по критерию Гурвица распределения ресурсов организации позволило получить результат на 7% лучше, чем результат, полученный методом α PSO, и на 30%, – чем результат, полученный методом Binary α PSO.

Известно, что сегодня отечественные авиастроительные компании вынуждены конкурировать с зарубежными авиапроизводителями, испытывая при этом дефицит ресурсов. Поэтому польза данной диссертационной работы для отечественных предприятий авиационной промышленности не вызывает сомнений. Предложенные в работе методы позволяют научно обоснованно и рационально подойти к выбору стратегических направлений развития организации, а также – к распределению ресурсов, направляемых на реализацию проектов развития, что повышает ее конкурентоспособность. Вместе с тем, следует отметить, что предложенные автором модели и алгоритмы достаточно универсальны. Их применение было продемонстрировано на примерах таких организаций, как телекоммуникационная компания; компания, выпускающая оборудование для производства элементной базы авионики; факультет одного из европейских университетов.

Ершов Д.М. начал заниматься научно-исследовательской деятельностью, будучи студентом пятого курса. Он является победителем XLIII открытого конкурса МАИ на лучшую научную работу студентов по естественным, техническим и гуманитарным наукам 2010 года, а также призером в конкурсе научно-технического форума «Молодежь и будущее авиации и космонавтики 2013». К моменту поступления в аспирантуру им была подготовлена работа,

ОТЗЫВ

научного консультанта

по диссертации Ершова Дмитрия Михайловича «Модели, алгоритмы и программное обеспечение системы поддержки принятия решений при стратегическом управлении организацией», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)»

Работа Д.М. Ершова посвящена разработке математического аппарата – моделей, алгоритмов и программного обеспечения – для поддержки принятия решений при стратегическом управлении организациями.

Следует отметить, что задачи, возникающие в процессе стратегического управления организациями, весьма трудно формализуемы. Ранее другими авторами были сделаны попытки формализации, но они имели немало слабых сторон, которые указаны в диссертации. Работа Д.М. Ершова является продвижением вперед в рассматриваемой области исследований: используются более точные модели, применяется более совершенный математический аппарат. Также следует отметить, что предлагаемые методы и алгоритмы доведены до практической реализации и, более того, были применены для решения реальных задач.

В работе предложена оригинальная постановка задачи выбора комплексной стратегии организации. Ищутся Парето-оптимальные комплексные стратегии, каждая из которых представляет собой кортеж из решений, принадлежащих непересекающимся наборам. Множеством допустимых решений здесь является не прямое произведение соответствующих наборов, а «дырчатое» множество, возникающее за счет того, что одновременное присутствие некоторых решений может быть нежелательным или вовсе недопустимым. При этом нежелательными могут оказаться двойки, тройки решений и т.д. Нежелательность или невозможность присутствия в кортеже тех или иных сочетаний решений определяется ЛПР, то есть «черным ящиком». Кроме того каждому решению присваивается приоритет. Хорошая стратегия должна: 1) Максимизировать минимальный среди приоритетов входящих в нее решений и 2) Минимизировать количество нежелательных сочетаний решений. Для нахождения совокупности Парето-оптимальных стратегий в работе предложена оригинальная схема ветвлений и отсечений, которая позволяет

получать значительное уменьшение времени решения задачи на компьютере по сравнению с методом прямого перебора.

Также в работе предложено две модификации модели стратегии развития, позволяющей оптимизировать распределение ресурсов организации между стратегическими действиями и прогнозировать уровни достижения стратегических целей. В первой модификации параметры модели считаются случайными величинами (данная модификация названа стохастической), а во второй – неопределенными величинами, принадлежащими заданным множествам (данная модификация названа интервальной). Оптимальное распределение ресурсов в стохастической модели удается получить известными методами за приемлемое время, для интервальной же модели автором был разработан оригинальный алгоритм оптимизации, основанный на классическом методе «частиц в стае» с кольцевой топологией соседства частиц.

Автором были получены некоторые важные свойства рассматриваемых моделей: получено достаточное условие независимости оптимального распределения ресурсов от прогнозов уровней достижения внешних целей; исследованы свойства показателя, характеризующего снижение неопределенности, которое дает оценивание различных групп параметров интервальной модели стратегии развития.

Д.М. Ершов воспользовался широким набором современных методов оптимизации: стохастических, эвристических, точных. Для сокращения перебора при поиске Парето-оптимальных решений был приспособлен метод «ветвей и границ». Таким образом, автор показал, что может успешно применять и модифицировать известные методы для решения поставленных задач.

В общем можно заключить, что работа представляется актуальной, соответствует специальностям 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)», а ее автор, Д.М. Ершов, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный консультант,
доцент каф. «Математическая
кибернетика» ФГБОУ ВПО МАИ (НИУ),
кандидат физико-математических наук

Подпись доц. Нефёдова В.Н. удостоверяю.
Декан факультета «Прикладная математика и физика»
ФГБОУ ВПО МАИ (НИУ), к.ф.-м.н.


В.Н. Нефёдов
30.05.2014г.

С.С. Крылов