МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)

ул. Большая Садовая, д. 105/42, г. Ростов-на-Дону, 344006
тел.: +7(863)263-31-58, 263-84-98; факс: 263-87-23;
e-mail: info@sfedu.ru; http://www.sfedu.ru

ОКПО 02069148, ОГРН 1026103165241,
ИНН/КПП 6163027810/616301001

_____ № _____

На № _____ от _____

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор –
проректор по развитию
науки и инноваций,
профессор

_____ М.В. Сероштан

«14» 03 2014 г.

ОТЗЫВ
ведущей организации

на диссертационную работу Куркина Евгения Владимировича «Математические методы поддержки процесса перехода региональных экономических систем в режим устойчивого развития», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

1. Актуальность темы исследования. Диссертационное исследование посвящено моделированию открытых неоднородных систем, построению устойчивых траекторий развития, а также качественным аспектам функционирования систем. Автор справедливо отмечает, что открытые неоднородные системы широко распространены в окружающей нас действительности. В то же время сравнительно мало подходящих методов моделирования таких систем, что учитывали бы неоднородность элементного состава и влияние внешней среды, а также обладали бы свойством устойчивости в некоторой области. Поэтому разработка моделей и методов, позволяющих исследовать объект с максимальным сохранением его структуры и связей, а также построить траекторию, устойчивую к внешним воздействиям, является актуальной теоретической и важной практической задачей. Особенно остро в настоящее время стоит вопрос устойчивого развития для региональных экономических систем.

В работе большое внимание уделяется вопросам качества: его оценки для того или иного показателя, функциональной зависимости качества от других

величин и прочих зависимостей с поправкой на оценку качества. Модель, в которую наравне с количественными характеристиками входят характеристики качества, более полно описывает исследуемый объект. Справедливо отметить, что работ, в которых одновременно учитываются показатели различной природы, мало, в то же время учет показателей качества при моделировании объекта дает сбалансированную траекторию развития. Поэтому учет качества при моделировании объекта является актуальной задачей.

2. Степень обоснованности и достоверности научных результатов исследования, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Обоснованность теоретических результатов диссертационной работы основывается на строго применяемом математическом аппарате и логически выверенных суждениях. Среди них: введение новых обобщенных операций и единичного элемента, набор теорем касательно вида образуемых алгебраических систем, теорема об оптимальной точке контроля – опираются на алгебру действительных чисел и логические суждения.

Предложенные в работе алгоритмы оптимального контроля для скалярной и многокритериальной цели, объединения нескольких целевых функций в одну построены на алгебре коэффициентов трудности достижения цели и логически верных утверждений, кроме того их практическая применимость и эффективность подтверждается в приложении к реальной системе – экономической системе региона. Предлагаемый автором алгоритм решения модели развития открытых неоднородных систем является частным случаем общего метода Соболя, обоснованность которого является известным фактом. Метод разрешения противоречивых критериев опирается на известные подходы и формулы теории игр.

Практические результаты работы, а также введенный в работе класс элементов региональной экономической системы – лакуны, неоднократно обсуждались на тематических конференциях. С учетом перечисленных выше обстоятельств достоверность и обоснованность полученных результатов можно считать высокой.

3. Основные положения диссертационного исследования. В диссертации автором вводятся основные определения и понятия, используемые в работе при построении модели и исследовании вопроса устойчивости, открытости и неоднородности системы. Для задания системы использует язык описателей, позволяющий формализовано подходит к исследованию системы и применять математический аппарат для моделирования. В основе предлагаемой автором модели лежит модель оптимального перераспределения ресурсов между элементами системы, которая может уточняться дополнительными ограничениями, не нарушающими устойчивость базовой части модели.

Опираясь на ограничения модели, автором предложен алгоритм решения, базирующийся на методе Соболя. Модифицированный алгоритм Соболя теоретически обладает на порядок меньшей сложностью, в практических расчетах за счет дополнительных ограничений учитываемых алгоритмом, сложность уменьшается на несколько порядков.

В диссертационной работе представлено развитие теории трудности достижения цели, как инструмента для работы с оценками качества. В дополнение к существовавшим базовым операциям сложения и умножения коэффициентов трудности достижения цели автором выведены и обоснованы операции вычитания и деления, введен единичный элемент. Автором доказано, что обобщенные операции над коэффициентами трудности достижения цели на множестве их определения образуют алгебраическую систему: моноид относительно операции сложения, абелеву группу относительно умножения и полукольцо относительно двух операций сложения и умножения. Справедливо отметить, что данные результаты развития теории трудности достижений цели позволяют составлять различного рода функциональные зависимости с использованием показателей качества, в частности автором был введен класс функций прироста качества от величины использованных ресурсов. Кроме того, на основе коэффициентов трудности достижения цели предложен алгоритм скаляризации векторного критерия.

Для решения задачи удержания объекта в области устойчивого развития автором разработан алгоритм многокритериального контроля обладающий свойством минимальной достаточности моментов контроля. В работе предложен пошаговый алгоритм определения точек контроля, обеспечивающих удержание объекта в области устойчивости.

Практическое применение предлагаемых автором подходов к моделированию открытой неоднородной региональной экономической системы позволило выявить новый класс элементов системы, названный производственной лакуной. Элементы лакуны используют ресурсы системы, но имеют цели, вообще говоря, не совпадающие с целями системы в целом или основного управляющего центра. Для элементов лакуны выявлена структура, предложены способы определения масштаба лакуны и функция прогнозирования динамики роста лакуны.

Наличие элементов лакуны в системе накладывает ограничения на способы решения модели, так как, вообще говоря, объединить целевые функции отражающих интересы различных сторон нельзя. Для разрешения таких ситуаций автором предложен метод, опирающийся на теорию игр: выписаны стратегии игроков и представлены формулы для вычисления вероятностей применения смешанных стратегий. Если игроки будут придерживаться выбранных стратегий, то их выигрыш будет наибольшим.

Концепция диссертационного исследования, научные положения, выводы и рекомендации представляются логичными и научно обоснованными. Теоретические положения автора подтверждаются эмпирическим материалом. В процессе исследования корректно применяются экономико-математические методы и алгоритмы обработки фактического материала с использованием средств вычислительной техники и программного обеспечения. Работу отличает логическая стройность изложения материала, последовательность этапов исследования. Работа хорошо оформлена, иллюстрирована графиками, таблицами, рисунками; язык изложения грамотный, краткий.

4. Научная новизна основных положений диссертационного исследования. В диссертации наиболее серьёзными пунктами научной новизны являются следующие:

1. Модель развития открытой неоднородной системы, алгоритмы её решения и проведения контроля, позволяющего при минимальной частоте контроля удерживать систему в области устойчивого развития.
2. Развитие теории трудности достижении цели: введение новых операций, единичного элемента, получение и доказательство ряда теорем относительно образуемых типов алгебраических систем. Расширение класса квалитативных функций за счет новых операций.
3. Квалитативное моделирование в пространстве трудности достижения цели, позволяющее моделировать качественные аспекты развития открытых неоднородных систем.
4. Обнаружение нового класса элементов открытых неоднородных систем – лакун и разработка численных методов определения масштаба лакуны.

Реализация предложений и выводов диссертационной работы способствует совершенствованию моделирования открытых неоднородных систем, путем учета показателей качества, элементов из лакуны, а также моделирования системы как открытой и неоднородной.

5. Рекомендации по использованию результатов диссертационной работы. Основные результаты диссертационной работы в силу своей теоретической направленности могут быть рекомендованы к использованию в учебном процессе ВГУ. Кроме того результаты работы могут быть применены для моделирования развития открытых неоднородных систем с учетом показателей качества любых подходящих объектов, характеризующихся неоднородной структурой и влияем внешней среды, организации оптимального контроля в любых системах для которых установлена цель и может быть сформулирована и определена минимальная и максимальная скорость достижения цели. В частности могут быть применены:

1. Программный комплекс и модель развития открытой неоднородной системы с учетом качества, гипотетических элементов и лакун может быть

рекомендована к использованию в отделе планирования развития Воронежской области.

2. Квалитативное моделирование может быть использовано, в частности на Воронежском нефтеперерабатывающем заводе, например, для прогнозирования качества бензина на основе качества нефти и присадок.

3. Метод организации оптимального многокритериального контроля может быть применен департаментом мониторинга развития Воронежской областной администрации, среди предприятий метод может быть внедрен, например, в Воронежском домостроительном комбинате.

6. В диссертационной работе Куркина Е.В. присутствуют и некоторые недостатки, по которым можно высказать замечания, а автору учесть их в дальнейших исследованиях:

1. не рассмотрены точные методы решения модели;

2. не приведено сравнение времени работы предлагаемого метода решения с другими возможными.

Отмеченные недостатки не снижают научной и практической значимости работы и носят дискуссионный характер.

7. Соответствие диссертации паспорту специальностей Минобрнауки РФ. Диссертационная работа проводилась в рамках области исследований специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»: п. 1. «Разработка новых математических методов моделирования объектов и явлений», п. 4. «Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента», п. 5. «Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента».

8. Заключение. Результаты диссертационной работы широко представлены в научных публикациях соискателя, автореферат раскрывает содержание работы.

Теоретическая значимость исследования заключается в развитии методологических основ моделирования открытых неоднородных систем, развитии теории трудности достижения цели, разработки алгоритмов оптимального контроля многокритериальных систем, разработки модифицированного метода Соболя, выявлении и исследовании особого класса элементов системы – лакуны, а также методов решения систем с лакунами.

Практическая ценность работы обеспечивается разработанным программным инструментарием, реализующим все предложенные в работе методики и алгоритмы.

В целом можно считать, что работа Куркина Евгения Владимировича написана на актуальную тему и представляет собой законченное самостоятельное научное исследование, имеющее теоретическую и практическую ценность.

Диссертация Куркина Евгения Владимировича на тему: «Математические методы поддержки процесса перехода региональных экономических систем в режим устойчивого развития» отвечает всем требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Отзыв подготовлен и обсужден на заседании кафедры прикладной математики и программирования ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет» (протокол № 7 от 6 марта 2014 г.).

Заведующий кафедрой прикладной
математики и программирования ЮФУ,
д.ф.-м.н., профессор _____ Г.А. Угольницкий

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет»
личную подпись Г.А. Угольницкого
ЗАВЕРЯЮ:
Специалист по кадрам _____ 20 14 г.