МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
САМАРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК – ОБОСОБЛЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ САМАРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИПУСС РАН - САМНЦ РАН)
Садовая ул., 61, г. Самара, 443020; тел./факс(846) 333-27-70;e-mail: iccs@iccs.ru; http://www.iccs.ru
ОКПО 94655724; ОГРН 1036300448898; ИНН/КПП 6316032112/631745001

29.04.2022 № 192-37-ИПУСС РАН

В диссертационный совет 24.2.427.04
на базе ФГБОУ ВО «Уфимский
государственный авиационный
технический университет»
ул. К. Маркса, 12, г. Уфа, 450008

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ИПУС Н – СамНЦ РАН

д.т.н. С.Ю. Боровик

29» апреля 2022 года

ОТЗЫВ

ведущей организации о диссертации
ЗАКИЕВОЙ Елены Шавкатовны
«*Методология поддержки принятия решений при управлении социетальной системой на основе динамического моделирования и интеллектуальных технологий*»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 2.3.4 – Управление в организационных системах

1 Актуальность темы диссертации

Принципиально новые условия существования человечества, связанные с глобальными трансформациями и формированием нового мирового порядка, актуализируют исследования, направленные на изучение тенденций и закономерностей общественного развития, а также на изучение общества как социетальной системы - целостной, единой системы взаимосвязанных

УГАТУ
Вх. № 850-13
от 11.05.2022

отношений и процессов. Большинство известных работ в данной области направлены на изучение одной из сторон функционирования и развития общества (экономической, политической, социальной и других), либо на изучение отдельных процессов, протекающих в обществе. Проблемы исследования, моделирования и управления социетальной системой как организационной системой макроуровня, рассматриваемой в виде единого динамического комплекса взаимосвязанных подсистем (сфер жизнедеятельности общества), остаются недостаточно изученными.

В связи с вышесказанным, диссертация Закиевой Е.Ш., посвященная разработке методологических и теоретических основ поддержки принятия решений при управлении процессами функционирования и развития социетальной системы на основе динамических моделей и интеллектуальных алгоритмов, представляется, безусловно, актуальной.

Об актуальности темы работы свидетельствует также и то, что исследования выполнены в соответствии с тематическими планами научно-исследовательских работ, проводимых в Уфимском государственном авиационном техническом университете, а также поддержаны грантами РФФИ 2011-2022 гг.

2 Общая характеристика работы

Рецензируемая диссертационная работа выполнена в ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» (УГАТУ) и изложена на 310 станицах, включая введение, шесть глав, заключение, список использованной литературы и три приложения. Диссертация написана ясным научным языком, текст хорошо структурирован и иллюстрирован, в целом его оформление отвечает требованиям, предъявляемым к квалификационным работам.

Во *введении* обосновывается актуальность исследований, направленных на изучение динамических свойств общества как социетальной системы, рассматриваемой как организационная система макроуровня. Формулируются

цель и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость полученных результатов. Приводятся сведения об апробации работы, а также о поддержке исследований научными программами.

В *первой* главе проведен анализ проблемы управления социетальной системой. Автор приходит к выводу, что, несмотря на большое количество работ в области исследования динамики социальных, экономических и других систем, вопросы управления социетальной системой как единым динамическим комплексом взаимосвязанных подсистем (сфер функционирования) остаются малоизученными.

Здесь также проанализированы основные методологические подходы к измерению и оценке качества жизни как критерия развития социетальной системы. Отмечено, что вопросам моделирования и управления качеством жизни в работах других авторов уделяется недостаточно внимания.

Вторая глава посвящена разработке методологии поддержки принятия решений при управлении социетальной системой как организационной системой макроуровня. Выполнена формализация задачи управления и предложена трехуровневая схема управления такой системой.

Основным достижением здесь стала разработка трех моделей:

- социетальной системы, представленной в виде единого динамического комплекса взаимосвязанных экономической, политической, социальной и духовно-культурной подсистем;
- безопасности социетальной системы в виде триад взаимосвязанных компонентов (выделены факторы внешней и внутренней среды, представляющие угрозу безопасности социетальной системы и требующие организации противодействия им со стороны государства);
- качества жизни (отражает многогранность и сложную структуру соответствующего показателя и позволяет провести количественную и качественную оценку этого показателя, а также исследовать динамику его изменения при действии управляющих и возмущающих факторов).

В *третьей* главе разработаны динамические модели и интегральные показатели, характеризующие такие аспекты социетальной системы, как качество человеческого потенциала, качество здоровья, качество окружающей природной среды и уровень социальной напряженности. Структура интегральных показателей разработана на основе триад - традиционного для уфимской школы подхода к концептуализации явлений и процессов. Динамика изменения интегральных показателей описывается дифференциальными уравнениями.

Четвертая глава представляет результаты разработки метода формирования динамической модели социетальной системы, основанного на использовании результатов интеллектуального анализа статистических данных о состоянии системы. На первом из двух обозначенных этапов создании модели выполняется интеллектуальный анализ данных о состоянии социетальной системы в выбранной сфере с учетом ее региональной декомпозиции. Результат - кластеризация регионов, определяющая их характерные особенности, и иерархическая конструкция интегрального показателя. На втором этапе строится динамическая модель в виде дифференциальных уравнений, определяющая изменение значения интегрального показателя. Динамическая модель предназначается для проведения экспериментальных исследований эффективности управления социетальной системой в выбранной сфере и определения приоритетных направлений вложений финансовых средств в развитие системы.

В *пятой* главе представлены разработанные диссертантом интеллектуальные алгоритмы поддержки принятия решений ситуационного уровня управления, которые основаны на применении методов интеллектуального анализа данных, нейросетевых, нейро-нечетких технологий и технологии нечеткого когнитивного моделирования. Показана пригодность этих алгоритмов для формирования правил принятия решений, кластеризации регионов, управления распределением ресурсов, прогнозирования последствий принятия тех или иных решений.

Шестая глава освещает результаты экспериментальных исследований эффективности предложенных алгоритмов поддержки принятия решений при управлении социетальной системой в различных ситуациях. Описан комплекс объектно-ориентированных моделей и программное обеспечение системы динамического моделирования и оценки качества жизни построенное на платформах *Enterprise Architect,* и *MATLAB*.

В *заключении* Е.Ш. Закиевой подведены итоги диссертационного исследования путём перечисления и краткой характеристики основных выводов и полученных результатов.

Список использованной литературы, включающий 260 наименований, отражает современное состояние дел в исследуемой проблемной области.

В *приложениях* приведены детализация построения и анализа нечетких когнитивных моделей, представлены схемы алгоритмов, экранные формы разработанной системы моделирования, приведены копии справок об использовании результатов рецензируемой диссертационной работы в Институте социально-экономических исследований Уфимского федерального исследовательского центра РАН, в Территориальном органе федеральной службы государственной статистики по республике Башкортостан, в Европейском центре по качеству (г. Москва), в УГАТУ (внедрение в учебный процесс по кафедре технической кибернетики).

3 Новизна полученных результатов

Рецензируемое диссертационное исследование выполнено в парадигме научного направления «Управление в организационных системах», где автором диссертации получены результаты, обладающие научной новизной:

1. Разработана *методология поддержки принятия решений при управлении социетальной системой как организационной системой макроуровня.* Новизна данной методологии состоит в том, что на основе интегрированного применения общенаучных подходов, законов и принципов, разработаны концептуальные основы поддержки принятия решений при управлении

социетальной системой, позволившие разработать комплекс моделей и интеллектуальных алгоритмов для выявления тенденций и закономерностей функционирования и развития социетальной системы и определения путей повышения эффективности управления ею.

2. Разработана *когнитивная модель социетальной системы*, новизна которой состоит в том, что она отражает взаимосвязь экономической, политической, социальной и духовно-культурной подсистем как единого целого. Разработана *динамическая модель социетальной системы*, новизна которой заключается в том, что она описывает динамику взаимосвязанного функционирования и развития подсистем в составе единого комплекса и позволяет провести исследования поведения системы в различных ситуациях.
3. Разработана *иерархическая модель качества жизни*, новизна которой состоит в том, что она построена в виде иерархии триад взаимосвязанных и взаимодействующих компонентов, образующих целостность (единство), отражает многогранность и сложную структуру данного показателя, и охватывает практически все стороны человеческой жизни. Разработана *когнитивная модель качества жизни*, новизна которой заключается в том, что она представлена в виде многосвязного многослойного объекта и позволяет изучить взаимосвязь между компонентами качества жизни. Разработана *динамическая модель качества* жизни, новизна которой состоит в том, что она описывает в виде дифференциальных уравнений динамику изменения качества жизни при действии различных факторов.
4. Разработан *комплекс динамических моделей интегральных показателей социетальной системы*: качества человеческого потенциала, качества здоровья, качества окружающей природной среды и уровня социальной напряженности. Новизна предложенных моделей состоит в том, что структура интегральных показателей разработана на основе применения системного подхода и принципа декомпозиции и представлена в виде триад взаимосвязанных компонентов, динамика изменения которых описывается

дифференциальными уравнениями. Это позволяет провести оценку интегральных показателей и исследовать динамику их изменения в различных ситуациях.

5. Разработан *метод формирования структуры динамической модели интегрального показателя,* новизна которого состоит в том, что основой для формирования структуры модели являются результаты компонентного анализа данных о социетальной системе с учетом ее региональной декомпозиции. Показана пригодность модели для проведения исследований эффективности управляющих воздействий в виде корректировки финансовых ресурсов и определения приоритетных направлений вложений этих ресурсов в развитие социетальной системы.

4 Степень обоснованности и достоверность основных научных результатов

Достоверность полученных результатов исследования обусловлена корректным использованием методов системного анализа, теории управления, искусственного интеллекта, общенаучных законов и принципов функционирования и развития сложных систем и подтверждается результатами математического моделирования.

5 Теоретическая и практическая значимость результатов

Теоретическая значимость результатов, полученных автором, состоит в том, что разработанные методология, динамические модели и алгоритмы поддержки принятия решений способствуют расширению понимания тенденций и закономерностей процессов функционирования и развития социетальной системы, механизмов взаимодействия ее основных подсистем, а также влияния управляющих и возмущающих воздействий на динамику поведения системы.

Практическая значимость полученных результатов состоит в том, что разработанная система динамического моделирования и оценки качества жизни может применяться для качественного и количественного анализа

эффективности принятия решений при управлении социетальной системой и определения приоритетных направлений вложений финансовых средств в развитие социетальной системы с целью повышения ее качества. Практическая значимость полученных автором результатов подтверждается актами внедрения в исследовательских организациях и в учебных учреждениях.

6 Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты работы рекомендуются к использованию в качестве аналитического инструментария в научно-исследовательских организациях и университетах занимающихся проблемами управления организационными, социальными, экономическими системами. В качестве примера можно указать таких потребителей в г. Самаре: Самарский государственный социально-педагогический университет, Самарский государственный экономический университет, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева.

7 Замечания по диссертационной работе

1. В работе систематически совмещаются понятия модели явления/процесса и понятие показателя, характеризующего явление/процесс. В общем случае эти понятия не совпадают.
2. В диссертации нечетко очерчен потребитель разработанной методологии. По-видимому, это аналитик, рассматривающий и подготавливающий проекты управленческих решений. Тогда, если разрабатывается «методология принятия решений…», то важна разработка регламента, протокола взаимодействия аналитика с лицом, принимающим решения (ЛПР), что не нашло какого-либо отражения в диссертации. Можно выразить это замечание иначе: не раскрыты существенные аспекты задачи 6 диссертационного исследования.
3. Выбор критериев управления в работе в полной мере не обоснован ни со стороны «людей из повседневности», ни со стороны ЛПР. Декларация

общезначимых ценностей и «макрозрения» не освобождает аналитика от их привязки к текущей политике ЛПР (что важнее?) – губернатора, министра, руководителя департамента и т.п., либо к текущим интересам конкретной группы рядовых членов социетальной системы (что нужно?) - пенсионеров, школьников, жителей многоквартирных домов и т.п.

4. Остается неясным как моделируется взаимодействие динамических описаний, разрабатываемых для отдельно взятых сфер социетальной системы (глава 4). Также слабо прослеживается логическая взаимосвязь между различными типами разработанных автором моделей.
5. Применительно к динамическим моделям общества как социетальной системы у автора отсутствует описание и ограничение временного лага моделирования. Это месяц, год, десятилетие?
6. Для предлагаемой методологии остро стоит вопрос идентификации моделей. Во многих случаях в рецензируемой работе идентификация осуществляется путем авторской экспертной оценки требуемых параметров, весов и т.п. Это сужает границы достоверности моделей и выводов на их основе.

8 Заключение

Отмеченные замечания не снижают общую ценность диссертационного исследования Е.Ш. Закиевой и не влияют на её положительную оценку.

Рецензируемая диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук является научно-квалификационной работой, в которой автором разработаны методологические и теоретические основы поддержки принятия решений при управлении социетальной системой, совокупность которых можно квалифицировать как решение актуальной научной проблемы, имеющей важное социально-экономическое значение. Это соответствует требованиям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней», и автор диссертации - *Закиева Елена Шавкатовна* - заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.4. - Управление в организационных системах.

Диссертационная работа Е.Ш. Закиевой была представлена на совместном семинаре ИПУСС РАН – СамНЦ РАН и Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева «Онтология проектирования» 21 апреля 2022 г. и рассмотрена с утверждением настоящего отзыва на заседании научно-технического совета лаборатории анализа и моделирования сложных систем ИПУСС РАН – СамНЦ РАН 26 апреля 2022 года, протокол №4.

Отзыв составлен главным научным сотрудником лаборатории анализа и моделирования сложных систем д.т.н. Смирновым С.В. (докторская диссертация защищена по специальности 05.13.01).

27.04.22 Сергей Викторович Смирнов

почтовый адрес: 443020, г. Самара, ул. Садовая, 61
телефон: +7 (846) 333 27 70
адрес электронной почты: smirnov@iccs.ru

Директор ИПУСС РАН – СамНЦ РАН Боровик С.Ю. и Смирнов С.В. согласны на обработку персональных данных в диссертационном совете 24.2.427.04 на базе ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет».