

ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОТОКОЛ № 16

заседания диссертационного совета
Д 212.038.20 по защите диссертации

Германчук Марии Сергеевны

от 14 сентября 2022 года

ЧЛЕНОВ СОВЕТА ВСЕГО: 20 человек.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: 16 членов совета:

1	Задорожный Владимир Григорьевич	д.ф.—м.н.	05.13.18
2	Астахова Ирина Федоровна	д.т.н.	05.13.17
3	Шабров Сергей Александрович	д.ф.—м.н.	05.13.18
4	Азарнова Татьяна Васильевна	д.т.н.	05.13.17
5	Артемов Михаил Анатольевич	д.ф.—м.н.	05.13.17
6	Бобрешов Анатолий Михайлович	д.ф.—м.н.	05.13.18
7	Глушко Андрей Владимирович	д.ф.—м.н.	05.13.18
8	Каменский Михаил Игоревич	д.ф.—м.н.	05.13.18
9	Костин Дмитрий Владимирович	д.ф.—м.н.	05.13.18
10	Кургалин Сергей Дмитриевич	д.ф.—м.н.	05.13.17
11	Курина Галина Алексеевна	д.ф.—м.н.	05.13.17
12	Леденева Татьяна Михайловна	д.т.н.	05.13.17
13	Махортов Сергей Дмитриевич	д.ф.—м.н.	05.13.17
14	Половинкин Игорь Петрович	д.ф.—м.н.	05.13.18
15	Ряжских Виктор Иванович	д.т.н.	05.13.18
16	Шашкин Александр Иванович	д.ф.—м.н.	05.13.18

Официальные оппоненты по диссертации:

1. Муравник Андрей Борисович, доктор физико-математических наук, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (РУДН), Математический институт им. С. М. Никольского, директор

2. Соловьев Аркадий Николаевич, доктор физико-математических наук, доцент, ФГБУ ВО «Донской государственный технический университет» (ДГТУ), кафедра «Теоретическая и прикладная механика», заведующий.
Ведущая организация — ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»).

СЛУШАЛИ: защиту диссертации Германчук Марии Сергеевны «Знаниеориентированные модели многоагентной маршрутизации», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-

математических наук по специальности 05.13.18 — Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.


Вопросы по диссертации задали: д.ф.-м.н., проф. Бобрешов А.М., д.ф.-м.н., доц. Половинкин И.П., д.т.н., проф. Ряжских В.И., д.ф.-м.н., проф. Махортов С.Д., д.ф.-м.н., проф. Костин Д.В., д.т.н., проф. Леденева Т.М.

В дискуссии приняли участие: д.т.н., проф. Леденева Т.М., д.ф.-м.н., проф. Бобрешов А.М., к.ф.-м.н., доц. Лукьяненко В.А., д.ф.-м.н., проф. Шашкин А.И.


ПОСТАНОВИЛИ: на основании результатов тайного голосования присудить Германчук Марии Сергеевне ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 — Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Результаты голосования: «за» — 14; «против» — нет; недействительных бюллетеней — 2. (Протокол счётной комиссии прилагается).

Председатель
диссертационного совета


Задорожний Владимир Григорьевич

Ученый секретарь
диссертационного совета


Шабров Сергей Александрович



ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.038.20,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
МИНОБРНАУКИ РОССИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 14.09.2022 № 16

О присуждении Германчук Марии Сергеевне, гражданке РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Знаниеориентированные модели многоагентной маршрутизации» по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» принята к защите 11 июля 2022 года (протокол заседания № 12), диссертационным советом Д 212.038.20, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет» Минобрнауки России, 394018, г. Воронеж, Университетская площадь, 1, приказ 105 н/к от 11.04.12 г.

Соискатель Германчук Мария Сергеевна 23 февраля 1988 года рождения, работает ассистентом на кафедре информатики Физико-технического института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Минобрнауки России.

В 2011 г. окончила специалитет в Таврическом национальном университете им. В.И. Вернадского.

В 2016 г. окончила заочную аспирантуру в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского».

Диссертация выполнена на кафедре информатики Физико-технического института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Минобрнауки России.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент, Козлова Маргарита Геннадьевна, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный

университет имени В. И. Вернадского», Физико-технический институт, кафедра информатики, доцент.

Официальные оппоненты:

1. Муравник Андрей Борисович – доктор физико-математических наук, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН), факультет физико-математических и естественных наук, Математический институт им. С. М. Никольского, директор;

2. Соловьев Аркадий Николаевич – доктор физико-математических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет» (ДГТУ), факультет «Агропромышленный», кафедра «Теоретическая и прикладная механика», заведующий;

дали *положительные* отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»), г. Белгород, в своем положительном отзыве, подписанном Васильевым Владимиром Борисовичем, доктором физико-математических наук, профессором, заведующим кафедрой прикладной математики и компьютерного моделирования, указала, что автором лично получен ряд новых результатов, позволяющих классифицировать работу как законченное научное исследование по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»:

– в области математического моделирования:

1) рассмотрен ряд постановок моделей задач, обобщающих TSP, mTSP с учетом прикладного характера математических моделей, знания о модели и сложной структуре сети, возможности реоптимизации и алгоритмов их решения, пригодных для синтеза комбинированных алгоритмов в схемах, направленных на упрощение задачи (декомпозицию);

2) предложена базовая модель псевдодобулевой оптимизации с ограничениями в виде дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ) полиномиальной сложности, к которой сведена обобщенная модель mTSP, пригодная для теоретического обоснования алгоритмов решения однокритериальных и многокритериальных задач маршрутизации;

– в области вычислительных методов:

3) сформированы новые алгоритмы и их композиции, лежащие в основе снижения размерности исходной mTSP с помощью упрощения модели, ее декомпозиции на базе согласованной с mTSP кластеризации сложной сети. Проведена

программная реализация, сравнительный анализ и тестирование применяемых композиций алгоритмов (эволюционных, генетических, роевых и др. метаэвристик);

– в области разработки комплексов программ:

4) разработаны комплексы программ для проведения квазиреальных численных экспериментов по исследованию работоспособности разработанных алгоритмов в зависимости от схем упрощения исходной задачи и различных значениях параметров;

5) разработанные вычислительные подходы и алгоритмы реализованы в виде комплекса программ и получены свидетельства о регистрации программ для ЭВМ «Программа многоагентной инфраструктурной маршрутизации» № 2022614174 от 17.03.2022 г., «Программа выбора наилучших туристических маршрутов по Крыму» № 2021681822 от 27.12.2021 г. и акт о внедрении результатов диссертационного исследования.

Диссертационная работа Германчук Марии Сергеевны «Знаниеориентированные модели многоагентной маршрутизации» соответствует критериям актуальности темы, новизны и достоверности результатов, отвечает требованиям Положения о присуждении 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.

Соискатель имеет 69 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 34 работы, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ. Проиндексированы в Scopus 3 работы. Работы посвящены задачам об оптимальных маршрутах в случае многих агентов. Они формализуются в виде псевдодобулевых задач дискретной оптимизации со специальными ограничениями. Для их решения применяются алгоритмы моделирования реальных процессов. Подробно описаны: модификация генетического алгоритма, муравьиный, пчелиной колонии, имитации отжига, которые применяются в работе. Показано, что решения задач маршрутизации могут базироваться на применении многоагентного подхода с кластеризацией (декомпозицией) исходной задачи в сочетании с метаэвристикami. Дается сравнение применяемых алгоритмов и иллюстрация их работы.

В диссертации Германчук М. С. отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные результаты диссертации. Авторский вклад составил 81%, объемом 14,03325 п.л.

Наиболее значимые работы:

1. Германчук, М. С. Синтез алгоритмов кластеризации для решения многоагентной задачи коммивояжера / М. С. Германчук, М. Г. Козлова // Таврический вестник информатики и математики. – 2018. – Т. 39, № 2. – С. 49–70. (Всего 2,4255 п.л., индексируется в базе РИНЦ).

2. Германчук, М. С. Метаэвристические алгоритмы для многоагентных задач маршрутизации / М. С. Германчук, Д. В. Лемтюжникова, В. А. Лукьяненко // Проблемы управления. – 2020. – Т. 6. – С. 3–13. (Всего 1,155 п.л., индексируется в базах РИНЦ, WoS RSCI).

3. Германчук, М. С. Псевдобулевы модели условной оптимизации для класса задач многих коммивояжеров / М. С. Германчук, М. Г. Козлова, В. А. Лукьяненко // Автомат. и телемех. – 2021. – № 10. – С. 25–45. (Всего 2,31 п.л., индексируется в базах РИНЦ, WoS RSCI).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Цибулин Вячеслав Георгиевич, доктор физико-математических наук, доцент, Институт математики, механики и компьютерных наук им. И. И. Воровича, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», заведующий кафедрой теоретической и компьютерной гидроаэродинамики. Отзыв положительный, замечания: 1) в «задачах» и «методах» исследования упомянуты «квазиреальные» эксперименты, но далее в автореферате это слово не употребляется; 2) не приведены результаты, иллюстрирующие размерность и сложность задач главы 4.

2. Песчанский Алексей Иванович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет», профессор кафедры «Высшая математика». Отзыв положительный, замечания: следует упомянуть очень краткое описание разработанных программных продуктов (в частности, программный комплекс Memometrix), а также отсутствие в автореферате сравнения разработанного алгоритма прикладной маршрутизации на приведенных сетях с другими алгоритмами, использующимися в реальных задачах для решения аналогичных проблем.

3. Ярошенко Александр Александрович, доктор физико-математических наук, профессор, Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный морской университет имени адмирала Ф. Ф. Ушакова» в г. Севастополь, заведующий кафедрой фундаментальных дисциплин. Отзыв положительный, замечания: программный комплекс «Программа многоагентной

инфраструктурной маршрутизации», который является решением задачи mTSP для г. Ялты с прилегающими территориями в случае нескольких агентво-коммивояжеров, имеет очень краткое описание. А программные комплексы «Программа выбора наилучших туристических маршрутов по Крыму» и Memotrix только упоминаются в тексте автореферата.

4. Ерусалимский Яков Михайлович, доктор технических наук, профессор, Институт математики, механики и компьютерных наук им. И. И. Воровича, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», профессор кафедры алгебры и дискретной математики. Отзыв положительный, замечания:

- А. Наличие некоторых опечаток и предварительно не раскрытые сокращения (аббревиатуры), например МАС – многоагентная система (стр. 8); $P_1(n)$ – класс булевых функций от n переменных, ФАЛ – функции алгебры логики (стр. 9).
- В. Термин «сложная сеть», применённый в смысле «на графах, элементам которых приписаны некоторые величины: вес, длина, интенсивность)», вместо «взвешенная сеть (граф)» считаю неудачным.
- С. Формулировка основных положений, выносимых на защиту, представляется не совсем удачной: «Выделение класса . . .» (п.1.), «Обоснование представления . . .» (п.2). В таком виде это больше похоже на цели работы, а не на положения, выносимые на защиту. Они должны бы быть сформулированы более утвердительно: «Выделен класс . . .» (п.1), «Обосновано представление . . .» (п.2).

5. Широкий Александр Александрович, кандидат физико-математических наук, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки, старший научный сотрудник лаборатории сложных сетей ИПУ РАН. Отзыв положительный, замечания: вероятно, лаконичность описания некоторых результатов связана с ограничениями по числу страниц автореферата. Для полноты понимания автор отсылает к публикациям. Отметим некоторые стилистические огрехи и небольшое число опечаток.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области исследования и разработки математических моделей, разработки и применения методов математического моделирования, эффективных численных методов, вычислительных алгоритмов и комплексов

программ, наличием публикаций в соответствующих сферах исследования, а также их согласием.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны: 1) дискретные математические модели построения маршрутов многих агентов-коммивояжеров на сложных сетях, отличающихся учетом знаний, дополнительными ограничениями в виде дизъюнктивных нормальных форм, которые приводят к полиномиально разрешимым задачам псевдоболевой оптимизации; 2) новые схемы снижения размерности задачи, основанные на ее упрощении и декомпозиции (кластеризации, согласованной с решением задачи коммивояжера на кластере), и алгоритмы численного решения, адекватно отражающие характер информации задачи; 3) набор программ для тестирования и проведения имитационных экспериментов по исследованию решений и использования в комплексах прикладных программ: «Программа многоагентной инфраструктурной маршрутизации», «Программа выбора наилучших туристических маршрутов по Крыму», исследованию влияния политических мемов на пользователей Рунета («Memometrix»);

предложены: 1) подход по учету всей имеющейся информации для сети и модели многоагентной задачи коммивояжера в виде дизъюнктивных нормальных форм и приближенного синтеза таких ограничений; 2) варианты полиномиально разрешимых задач коммивояжера и их использования в знаниеориентированных задачах маршрутизации; 3) схемы управления агентами-коммивояжерами на основе генетического подхода и обмена информацией; 4) использование эвристик, метаэвристик и их комбинаций в сочетании с кластеризацией задачи для построения алгоритмов формирования маршрутов в прикладных многоагентных задачах коммивояжера;

доказаны: необходимость разработки новых математических моделей построения маршрутов в сложных сетях большой размерности с широким учетом имеющейся совокупности фактов, данных, прецедентов и знаний, позволяющих понизить сложность исходной задачи для эффективности алгоритмов и их программной реализации; перспективность разработанных моделей, схем и алгоритмов для решения прикладных задач маршрутизации типа многих коммивояжеров;

введены: 1) новая категория знаниеориентированных многоагентных задач коммивояжера с ограничениями в виде дизъюнктивных нормальных форм, представляющие знания в виде продукций и полиномиальный вывод о принадлежности к решению; 2) класс многокритериальных задач типа многих коммивояжеров с ограничениями в виде дизъюнктивных нормальных форм в

условиях неопределенности; 3) понятие реоптимизации для исследуемого класса задач многоагентной маршрутизации.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что доказаны: 1) утверждения (лемма и следствие) о сводимости задачи mTSP к полиномиально разрешимой задаче псевдодулевой оптимизации с ограничениями в виде дизъюнктивных нормальных форм и представлении задачи каждого коммивояжера на выделенном кластере в виде задачи скалярной псевдодулевой условной оптимизации в канонической форме с дизъюнктивными ограничениями. Единственное ограничение канонической модели в виде дизъюнктивной нормальной формы характеристического множества ограничений задает И/ИЛИ граф, которому соответствует логическая система продукций, что позволяет выводить целевой факт о допустимости решения; 2) лемма и теорема о принадлежности решений к множеству Парето для безусловной и условной многокритериальной оптимизации задач многих коммивояжеров. Существенным является факт, что задачи псевдодулевой оптимизации возникают как результат синтеза моделей mTSP на основе индуктивного обобщения и построения логического описания области дедуктивной выводимости в системе многоагентной маршрутизации, основанной на знаниях;

применительно к проблематике диссертации **эффективно использованы** фундаментальные положения ряда научных направлений: теории дискретной, комбинаторной и псевдодулевой оптимизации; теории математических методов исследования операций, принятия решений; представления знаний и правдоподобного логического вывода; теория алгоритмов; системно-аналитические методы с ориентацией на многоагентный подход и интеллектуализацию обработки данных, методы математического моделирования, программирования;

изложены современные подходы в области NP-сложных задач дискретной оптимизации применительно к одно- и многоагентным задачам коммивояжера на сложных сетях; элементы теории разрешимости классических и обобщенных задач коммивояжера; точных, приближенных алгоритмов; применения метаэвристик с учетом знаний о задаче;

раскрыты и выявлены ограничения существующего математического аппарата, обеспечивающего построение многоагентных маршрутов на сложных сетях без учета знаний о структуре сети и ограничениях для прикладных моделей маршрутизации;

изучены полиномиально разрешимые модели задачи коммивояжера с различными условиями на веса сети (неравенства треугольника и др.), псевдодобулевые полиномиальные модели с учетом знаний с ограничениями в виде дизъюнктивных нормальных форм; модели и схемы кластеризации сети; условия применимости разработанных алгоритмов, основанных на кластеризации, согласованной с построением маршрутов; качественные характеристики разработанных комбинаций алгоритмов, основанных на агентном подходе, декомпозиции и обмене информацией агентами;

проведена модернизация классификации знаниеориентированных моделей многоагентных задач типа коммивояжера с учетом использования знаний о составляющих моделей и сети посредством синтеза дизъюнктивных ограничений.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены программные комплексы: «Программа многоагентной инфраструктурной маршрутизации», «Программа выбора наилучших туристических маршрутов по Крыму», исследования влияния политических мемов на пользователей Рунета («Memometrix»); расчеты по программам позволяют определять эффективность и оптимальность разработанных алгоритмов для имитационного моделирования в условиях изменений параметров как для маршрутов в чрезвычайных условиях, так и для туристических маршрутов;

определены возможности и перспективы практического использования разработанных и программно реализованных алгоритмов;

созданы реализации численных алгоритмов, которые могут быть применены для широкого класса систем построения эффективных маршрутов типа коммивояжера в условиях иерархического построения системы маршрутизации при наличии центров распределения (складов, узлов перевалки, депо) при использовании знаний о запретах, предписаниях и других ограничениях, в условиях взаимодействия агентов;

представлены предложения по методике упрощения формирования моделей за счет использования полиномиально разрешимых моделей и способа сведения к ним; примеры практического применения разработанных алгоритмов и моделей при создании систем выбора оптимальных маршрутов для имитации работы агентов в чрезвычайных условиях с использованием реальных данных Яндекс.Карты; выбора и планирования многодневных маршрутов по туристическим достопримечательностям региона; по использованию технологии, применяемой в разработках многоагентной маршрутизации для

анализа распространения негативной информации по сообществам социальных сетей интернета.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ показана воспроизводимость квазиреальных вычислительных экспериментов по сравнительному анализу и отбору алгоритмов для широкого набора входных данных из библиотеки TSPLIB и реальных инфраструктурных данных из Яндекс.Карты;

теория построена на известных, достоверных фактах и согласуется с опубликованными теоретическими и прикладными результатами по тематике диссертационной работы; полученные теоретические результаты обоснованы математическими доказательствами;

идея базируется на обобщении современного опыта отечественных и зарубежных исследований в области активного использования знаний для разработки соответствующих математических моделей и алгоритмов, обеспечивающих снижение сложности исходных задач;

использовано сравнение результатов, полученных ранее по теме диссертации (приведены в обзорах и списке использованных источников);

установлено, что все сформулированные автором утверждения, леммы и теоремы имеют строгие математические доказательства, проведены численные эксперименты по разработанным программам, которые имеют точные постановки и используют представительный набор тестовых и статистических данных для подтверждения достоверности сделанных выводов;

использованы современные подходы по интеллектуализированной обработке исходных данных, информации и знаний с применением передовых информационных технологий и программирования.

Личный вклад соискателя состоит в том, что автором доказана сводимость задачи mTSP к задаче псевдодобулевой оптимизации с ограничением в виде дизъюнктивной нормальной формы, обоснован подход к решению задач mTSP на базе логической системы продукций. В силу сложности mTSP на инфраструктурных сетях предложена схема снижения размерности задачи. Разработанные и апробированные в работе алгоритмы применены при разработке программных комплексов: «Программа многоагентной инфраструктурной маршрутизации», «Программа выбора наилучших туристических маршрутов по Крыму», исследование влияния политических мемов на пользователей Рунета «Memometrix».

В ходе защиты были высказаны следующие критические замечания:

1. В диссертации и автореферате приведена ссылка на работу из журнала «Таврический вестник информатики и математики» (2016. Т. 33, № 4. С. 68-82),

где не указана информации о включении журнала в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук ВАК РФ.

2. Не приведен пример логического вывода для трёхъярусного графа.

Соискатель Германчук М. С. согласилась с замечаниями, ответила на задаваемые в ходе заседания вопросы.

На заседании 14 сентября 2022 г. диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи, состоящей в разработке моделей TSP, mTSP с учетом прикладного характера, знаний о модели и сложной структуре сети, возможности реоптимизации и алгоритмов их решения, пригодных для синтеза комбинированных алгоритмов в схемах, направленных на упрощение задачи (декомпозицию); в обосновании базовой модели псевдодобулевой оптимизации с ограничениями в виде дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ) полиномиальной сложности, к которой сведена обобщенная модель mTSP, пригодная для теоретического обоснования алгоритмов решения однокритериальных и многокритериальных задач маршрутизации; в формировании новых алгоритмов и их композиции, лежащие в основе снижения размерности исходной mTSP с помощью упрощения модели, ее декомпозиции на базе согласованной с mTSP кластеризации сложной сети, имеющей значение для программной реализации, сравнительного анализа и тестирования применяемых композиций алгоритмов (эволюционных, генетических, роевых и др. метаэвристик); для разработки комплексов программ квазиреальных вычислительных экспериментов и реальных прикладных задач, присудить Германчук М. С. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – 2.

Председатель

диссертационного совета

Задорожний Владимир Григорьевич

Ученый секретарь

диссертационного совета

Шабров Сергей Александрович

14 сентября 2022 года