

ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОТОКОЛ № 9

заседания диссертационного совета
Д 212.038.20 по защите диссертации
Токаревой Виктории Андреевны
от 29 июня 2022 года

ЧЛЕНОВ СОВЕТА ВСЕГО: 20 человек.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: 17 членов совета:

1	Задорожний 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	Каширина Ирина Леонидовна	д.т.н.	05.13.17
10	Костин Дмитрий Владимирович	д.ф.–м.н.	05.13.18
11	Кургалин Сергей Дмитриевич	д.ф.–м.н.	05.13.17
12	Курганский Сергей Иванович	д.ф.–м.н.	05.13.17
13	Леденева Татьяна Михайловна	д.т.н.	05.13.17
14	Матвеев Михаил Григорьевич	д.т.н.	05.13.18
15	Махортов Сергей Дмитриевич	д.ф.–м.н.	05.13.17
16	Ряжских Виктор Иванович	д.т.н.	05.13.18
17	Шашкин Александр Иванович	д.ф.–м.н.	05.13.18

Официальные оппоненты по диссертации:

1. Лазарев Александр Алексеевич, доктор физико-математических наук, профессор, ФГБУН «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН», лаборатория «Теории расписаний и дискретной оптимизации», и.о. заведующего, главный научный сотрудник;

2. Киселева Екатерина Игоревна, кандидат физико-математических наук, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет», кафедра педагогики и методики дошкольного и начального образования, доцент;

Ведущая организация — Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет».

СЛУШАЛИ: защиту диссертации Токаревой Виктории Андреевны «Математические модели и алгоритмы для формирования расписания в распределённых системах обработки данных с агрегированным доступом к информационным ресурсам», 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.т.н., проф. Матвеев М.Г., д.т.н., проф. Ряжских В.И., д.т.н., проф. Леденева Т.М., д.т.н., проф. Азарнова Т.В., д.т.н., проф. Каширина И.Л., д.ф.-м.н., проф. Задорожний В.Г.

В дискуссии приняли участие: д.т.н., проф. Матвеев М.Г., д.т.н., проф. Азарнова Т.В., д.т.н., проф. Леденева Т.М., д.ф.-м.н., проф. Шашкин А.И., д.т.н., проф. Ряжских В.И., д.т.н., проф. Бондаренко Ю.В., д.т.н., проф. Каширина И.Л., д.т.н., проф. Астахова И.Ф., д.ф.-м.н., проф. Задорожний В.Г.

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

Результаты голосования: «за» — 15; «против» — 1; недействительных бюллетеней — 1. (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 УЧЁНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 29.06.2022 № 9

О присуждении Токаревой Виктории Андреевне, гражданке РФ, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Математические модели и алгоритмы для формирования расписания в распределённых системах обработки данных с агрегированным доступом к информационным ресурсам» по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» принята к защите 21 апреля 2022 года (протокол заседания № 5), 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 Токарева Виктория Андреевна 10 апреля 1992 года рождения, в настоящее время не работает.

В 2015 году окончила магистратуру очной формы обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)», Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре математических методов исследования операций факультета прикладной математики, информатики и механики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет», Минобрнауки России.

Научный руководитель — кандидат физико-математических наук, доктор технических наук, доцент, Бондаренко Юлия Валентиновна, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный университет», факультет прикладной математики, информатики и механики, кафедра математических методов исследования операций, профессор.

Официальные оппоненты:

1. Лазарев Александр Алексеевич — доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН, лаборатория «Теории расписаний и дискретной оптимизации», и.о. заведующего, главный научный сотрудник;

2. Киселева Екатерина Игоревна — кандидат физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный педагогический университет», кафедра педагогики и методики дошкольного и начального образования, доцент;

дали *положительные* отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону, в своем положительном отзыве, подписанном Угольницким Геннадием Анатольевичем, доктором физико-математических наук, профессором, заведующим кафедрой прикладной математики и программирования, указала, что диссертация Токаревой Виктории Андреевны является законченной научно-исследовательской работой, соответствует критериям актуальности темы, новизны и достоверности результатов, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Основные результаты исследования автора достаточно подробно опубликованы в его трудах, а автореферат полностью отражает содержание диссертации. Теоретическая значимость работы определяется её вкладом в развитие математических моделей, численных методов и алгоритмов в области формирования эффективных расписаний в современных распределённых системах обработки данных. Практическая значимость заключается в построении комплекса дискретных и дискретно-непрерывных математических моделей и алгоритмов, позволяющих сформировать расписание обслуживания информационных запросов в широком классе систем с дополнительными информационными ресурсами за практически приемлемое время, а также реализующих их комплексов программ. Результаты диссертационного исследования рекомендуются к использованию в центрах обработки и анализа данных с приложениями в науке, технологиях и цифровой экономике.

Разработанные модели и алгоритмы позволяют производить более точные расчёты расписания обработки данных для задач, включающих использование данных в качестве дополнительного ресурса. Разработанное для дата-центра астрофизики частиц программное обеспечение может быть адаптировано для решения сходных задач в других областях науки. Все эти результаты представляют большой интерес как для дальнейших исследований в области теории расписаний, так и для развития отечественных науки и технологий. Диссертационная работа Токаревой Виктории Андреевны «Математические модели и алгоритмы для формирования расписания в распределённых системах обработки данных с агрегированным доступом к информационным ресурсам» соответствует критериям актуальности темы, новизны и достоверности результатов, отвечает требованиям Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Токарева Виктория Андреевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Соискатель имеет 24 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 15 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 11 работ. Работы Токаревой В.А. посвящены построению, исследованию математических моделей, разработке и исследованию быстрых вычислительных алгоритмов и высокопроизводительных комплексов программ для составления расписаний в распределённых системах обработки данных с агрегированным поиском и ограниченными ресурсами, а также практическому применению указанных моделей и алгоритмов в прикладных задачах управления данными астрофизики частиц.

В диссертации Токаревой В.А. отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные результаты диссертации. Авторский вклад составил 85%.

Общий объём научных трудов составил 6,8 п.л.

Наиболее значительные работы:

1. Tokareva V. Optimization of request processing times for a heterogeneous data aggregation platform / V. Tokareva // Journal of Physics: Conference Series. — 2021. — Vol. 1740, no. 1. — P. 012058. — DOI: 10.1088/1742-6596/1740/1/012058.
2. Tokareva V. A. Schedules with Priorities for Online Resource Management Problems in Aggregated Data Access Systems / V. A. Tokareva // Automation and

Remote Control. — 2021. — Vol. 82, no. 11. — P. 1939–1948. — DOI: 10.1134/S0005117921110096.

3. Tokareva V. Optimization of aggregated requests scheduling in a system with non-separable resources and parallel data processing / V. Tokareva // AIP Conference Proceedings. Vol. 2377. — AIP Publishing LLC. 2021. — P. 040009. — DOI: 10.1063/5.0063574.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Львович Яков Евсеевич, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, почетный работник высшей школы РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет», заведующий кафедрой систем автоматизированного проектирования и информационных систем. Отзыв положительный, замечания: 1) не расшифровано значение переменных λ, σ, ρ на стр. 8 автореферата; 2) В автореферате указано, что результаты исследования внедрены в деятельность центра анализа и обработки данных — было бы полезным привести в автореферате информацию о размерностях решаемых на практике задач.

2. Силаев Андрей Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» в Нижнем Новгороде, заведующий кафедрой математической экономики. Отзыв положительный, замечания: в тексте автореферата, по видимому, из-за ограничений по допустимому объему, не приведено обоснование введения нелинейного критерия оптимальности в модели (1) в качестве целевой функции наряду с другими рассматриваемыми критериями оптимальности; более подробное объяснение данного решения могло бы иметь положительное влияние на ясность изложения в автореферате.

3. Карпенко Анатолий Павлович, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», заведующий кафедрой систем автоматизированного проектирования. Отзыв положительный, замечания: 1) рисунок 4 имеет малый размер и поэтому не читаем; 2) в автореферате недостаёт описания результатов внедрения разработанного в диссертации математического и программного обеспечения.

4. Панюков Анатолий Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», ведущий научный сотрудник управления научной и инновационной деятельности, ведущий научный сотрудник кафедры системного программирования. Отзыв положительный, замечания: 1) недостаток в автореферате информации о приросте эффективности работы центра анализа данных GRADLCI в рамках внедрения результатов диссертационного исследования; 2) отсутствие описания переменной x (теорема 1, стр. 9); 3) наличие в автореферате опечаток и нерасшифрованных аббревиатур, таких как MDDDB на стр. 12 и LPT, STPT на стр. 13; 4) не отражена степень самостоятельности в работах, с большим количеством соавторов.

5. Антоник Владимир Георгиевич, кандидат физико-математических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский Государственный университет», Института математики и информационных технологий, доцент кафедры вычислительной математики и механики. Отзыв положительный, замечания: 1) присутствуют опечатки при формулировке некоторых результатов, например: в лемме 1 (стр. 10) неверный верхний предел интегрирования в правой части условия, в теореме 2 (стр. 10) в правых частях выражений пропущена операция суммирования по индексу i ; 2) не совсем удачной выглядит запись условия в теореме 1 (стр. 9): непонятно, как приведённая в условии дробь связана с элементом x .

6. Бурков Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, лаборатория активных систем, главный научный сотрудник. Отзыв положительный, замечания: 1) при изложении содержания первой главы не приведено описание теоретико-множественного описателя системы агрегации; 2) статья «Расписания с приоритетами для задач онлайн-управления ресурсами в системе агрегированного доступа к данным», указанная в списке публикаций по теме диссертации под номером 15, опубликована в журнале «Автоматика и телемеханика», входящем в перечень ВАК научных рецензируемых журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней по специальности 05.13.18 — непонятно указание данной работы в разделе «Статьи и материалы

конференций», а не в разделе «Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ».

7. Меньших Валерий Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский институт Министерства внутренних дел Российской Федерации», начальник кафедры высшей математики. Отзыв положительный, замечания: 1) недостаточно пояснено понятие «объём задач, выполненных к моменту времени t »; 2) имеются погрешности оформления при изложении содержания главы 4: в изложении содержания главы 4 диссертационной работы отсутствует расшифровка аббревиатур, используемых для обозначения правил диспетчеризации, таких как FIFO, STPT, LTP; на страницах 12-13 присутствуют опечатки, такие как «0.93% случаев вместо «93% случаев», «KASCADE-GRANDE}], с ненужной квадратной скобкой и т.д.

8. Жабицкая Евгения Игоревна, кандидат физико-математических наук, международная межправительственная научно-исследовательская организация «Объединенный институт ядерных исследований», научный сотрудник научного отдела вычислительной физики Лаборатории информационных технологий. Отзыв положительный, замечания: отсутствие сравнения производительности разработанных эвристических алгоритмов с другими эвристическими алгоритмами, такими как поиск с запретами или генетические алгоритмы для примеров малой размерности; также в автореферате присутствуют незначительные опечатки.

9. Атласов Игорь Викторович, доктор физико-математических наук, профессор, федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации имени В.Я. Кикотя». Отзыв положительный, замечания: достаточно сжатое изложение содержания первой главы, в которой обозначены, но недостаточно проиллюстрированы полученные теоретические результаты: так, упоминаются, но не приводятся в тексте автореферата функциональная и концептуальная модели системы агрегации, а также её теоретико-множественный описатель, несмотря на то, что эти сведения представляют значительный интерес для более глубокого понимания работы; также в автореферате присутствуют опечатки на стр. 12-13.

10. Филатов Александр Юрьевич, кандидат физико-математических наук, заведующий научно-исследовательской лабораторией моделирования

социально-экономических процессов, доцент школы экономики и менеджмента Дальневосточного федерального университета. Отзыв положительный, замечаний нет.

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) оптимизационные дискретная и дискретно-непрерывная математические модели составления расписаний для нескольких приборов, отличающиеся учетом дополнительных ограничений на качественную доступность ресурсов и функции цели, заключающейся в минимизации времени выполнения агрегированной работы; 2) новые алгоритмы численного решения задач составления расписаний в многоприборных системах с ресурсами, обладающими ограниченной качественной доступностью, основанные на приоритето-порождающих функционалах для различных соотношений числа приборов к числу ресурсов; 3) комплексы программ для направленного численного эксперимента по исследованию свойств разработанных алгоритмов и имитационного моделирования поведения систем агрегации при различных заданных параметрах; комплекс программ для работы с пользовательскими заявками и диспетчеризации задач в центре сбора и анализа данных экспериментальной астрофизики частиц GRADLCI.

предложены: 1) оригинальный подход к учёту качественной доступности ограниченных восполнимых (информационных) ресурсов в задачах построения расписаний); 2) функциональная модель составления адаптивных расписаний в системах агрегации; логическая модель сущность-связь для систем агрегации; 3) теоретико-множественное описание системы агрегации; 4) приоритето-порождающие функционалы для частных случаев систем агрегации, включая случай нескольких приборов; 5) использование приоритето-порождающих функционалов 1-го порядка и принцип двухуровневой диспетчеризации в качестве основы для построения эвристических алгоритмов формирования расписаний в многоприборных системах с ресурсами, обладающими ограниченной качественной доступностью.

доказаны: необходимость разработки новых математических моделей составления расписаний в распределённых системах обработки данных с агрегированным доступом к информационным ресурсам и эффективных алгоритмов их численного решения; перспективность использования разработанных моделей и алгоритмов для решения задач составления расписаний в распределённых системах обработки данных с агрегированным доступом к информационным ресурсам;

введены: 1) новая категория ограничений на дополнительные ресурсы, названная ограничениями качественной доступности и их форма записи таких ограничений; 2) класс распределённых информационно-вычислительных систем «системы агрегации», отличающихся наличием дополнительных информационных ресурсов, ограниченных в терминах качественной доступности; 3) понятия допустимого и оптимального расписания в системе агрегации.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что

доказаны: 1) теорема об области определения допустимого расписания для случая, когда один ресурс может быть одновременно доступен не более, чем одному прибору; 2) теоремы о правилах диспетчеризации, при которых достигаются минимальные значения критериев оптимальности для дискретно-непрерывной модели многолинейной системы с ограниченными восполнимыми ресурсами и различных зависимостей скорости выполнения задачи от объема выделенного ресурса; 3) теоремы о значениях предела худшего времени выполнения предложенных алгоритмов решения задач составления расписаний;

применительно к проблематике диссертации **эффективно использованы** фундаментальные положения ряда научных направлений: теории расписаний, теории массового обслуживания, математических методов исследования операций, статистики, теории вероятностей, теории алгоритмов; системно-аналитический подход с фокусом на структурном, функциональном и динамическом аспектах, численные методы, методы математического моделирования и программирования;

изложены современные подходы в области теории расписаний применительно к многолинейным системам обработки информации с ограничениями на ресурсы, элементы теории существующих моделей и алгоритмов составления расписаний для приборов с ограничениями на дополнительные ресурсы (включая обслуживание на одном приборе и задачи цеха для нескольких приборов);

раскрыты и выявлены ограничения существующего математического аппарата, обеспечивающего построение расписаний без учёта ограничений на качественную доступность информационных ресурсов;

изучены области существования аналитических решений для частных случаев дискретной модели многолинейной системы с ограниченными восполнимыми ресурсами для систем агрегации; условия, при которых достигаются минимальные значения критериев оптимальности для дискретно-непрерывной модели многолинейной системы с ограниченными восполнимыми ресурсами и различных зависимостей скорости выполнения задачи от объема выделенного ресурса; качественные характеристики разработанных алгоритмов, условия применимости алгоритмов, основанных на приоритето-порождающих функционалах и двухуровневой диспетчеризации;

проведена модернизация классификации ресурсных ограничений и, как следствие, математических моделей составления расписаний для нескольких приборов, посредством учёта новой категории ограничений на дополнительные ресурсы, названных ограничениями качественной доступности.

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

разработаны и внедрены программные комплексы, на которые получены 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ; расчеты на ЭВМ позволили определить параметры эффективности и оптимальности предложенных численных алгоритмов построения расписаний;

определены характеристики и перспективы практического использования разработанных численных алгоритмов;

созданы численные алгоритмы диспетчеризации, которые могут быть применены для построения эффективных расписаний в широком классе информационных систем, использующих дополнительные ресурсы, ограниченные в терминах качественной доступности;

представлены предложения по совершенствованию методик формирования допустимых и оптимальных расписаний в распределённых системах обработки данных; примеры практического применения разработанных алгоритмов и моделей при создании автором системы доступа к данным экспериментов астрофизики частиц GRADLCI, используемой профессиональными исследователями в области астрофизики частиц.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ показана воспроизводимость исследования в части вычислительных экспериментов с использованием широкого диапазона наборов входных данных;

теория построена на известных, проверяемых фактах и согласуется с опубликованными теоретическими и практическими результатами по теме диссертации; полученные теоретические результаты обоснованы математическими доказательствами;

идея базируется на обобщении передового опыта отечественных и зарубежных исследователей в области разработки моделей и алгоритмов формирования расписаний в системах с несколькими приборами с учётом специфики дополнительных ресурсов;

использовано сравнение авторских данных и результатов, полученных ранее по рассматриваемой в диссертации тематике (приведенных в списке использованной литературы);

установлено, что все сформулированные автором теоремы и вспомогательные утверждения имеют строгие математические доказательства, проведенные численные эксперименты характеризуются точностью постановки и достаточным количеством собранных статистических данных для подтверждения достоверности сделанных выводов;

использованы современные методики обработки исходной информации с применением передовых информационных технологий, параллельного программирования.

Личный вклад соискателя состоит в том, что научные результаты, выносимые на защиту и составляющие основное содержание диссертации получены автором самостоятельно. В совместных публикациях в диссертацию вошли результаты, принадлежащие лично автору.

В ходе защиты были высказаны следующие критические замечания:

1. Не приведены практические значения параметров модели, установленные при внедрении разработанных в рамках диссертационного исследования моделей и алгоритмов в состав комплекса программ GRADLCI, хотя данные сведения содержатся в публикациях по теме работы, приведённых в автореферате.
2. Реализация всех программных комплексов является параллельной, при этом не приводятся сведений о том, какого ускорения по сравнению с однопоточной версией позволяет добиться параллельная реализация.

Соискатель Токарева В.А. согласилась с замечаниями, ответила на задаваемые в ходе заседания вопросы.

Соискатель ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

1. Действительно, из-за достаточно большого объема технической информации, связанной с внедрением результатов, было принято решение отразить в диссертации только основные сведения о написанном программном комплексе.
2. Поскольку исследование посвящено моделированию параллельной обработки задач в многоприборной распределённой системе, все алгоритмы изначально проектировались для параллельной обработки данных, и не предполагали однопоточной реализации.

На заседании 29 июня 2022 г. диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи, состоящей в разработке дискретных и дискретно-непрерывных математических моделей составления расписаний в системах агрегации, и разработке соответствующих данным моделям эвристических алгоритмов составления расписаний на основе приоритетно-порождающих функционалов, что позволило разработать систему имитационного моделирования систем агрегации и комплекс программ для проведения численных экспериментов, позволивших выполнить комплексное исследование проблем составления расписаний в системах агрегации, что имеет существенное значение для развития теории расписаний, присудить Токаревой В.А. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за — 15, против — 1, недействительных бюллетеней — 1.

Председатель

диссертационного совета

 Задорожний Владимир Григорьевич

Ученый секретарь

диссертационного совета

 Шабров Сергей Александрович

29 июня 2022 года

