ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

(к протоколу № 2)

СТЕНОГРАММА

заседания диссертационного совета УрФУ 05.09.24 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук,

на соискание ученой степени доктора наук

|  |  |
| --- | --- |
| г. Екатеринбург | от 22 февраля 2022 г. |
| ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ЗАСЕДАНИЯ –  заместитель председателя диссертационного совета  д-р физ.-мат. наук, доц.  А.Н. СЕСЕКИН | УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ  диссертационного совета  д-о техн. наук, доц.  О.М. ОГОРОДНИКОВА |

На заседании совета присутствуют 9 членов диссертационного советаиз 12 человек, входящих в состав совета, в том числе 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Петунин Александр Александрович | - д-р техн. наук, 05.13.12 (техн. науки) |
|  | Сесекин Александр Николаевич | - д-р физ.-мат. наук, 05.13.12 (техн. науки) |
|  | Огородникова Ольга Михайловна | - д-р техн. наук, 05.13.12 (техн. науки) |
|  | Емельянов Игорь Георгиевич | - д-р техн. наук, 05.13.12 (техн. науки) |
|  | Картак Вадим Михайлович | - д-р физ.-мат. наук, 05.13.12 (техн. науки) |
|  | Коновалов Анатолий Владимирович | - д-р техн. наук, 05.13.12 (техн. науки) |
|  | Лавров Владислав Васильевич | - д-р техн. наук, 05.13.12 (техн. науки) |
|  | Митюшов Евгений Александрович | - д-р физ.-мат. наук, 05.13.12 (техн. науки) |
|  | Паршин Сергей Владимирович | - д-р техн. наук, 05.13.12 (техн. науки) |
|  | Попов Владимир Юрьевич | - д-р физ.-мат. наук, 05.13.12 (техн. науки) |
|  | Спирин Николай Александрович | - д-р техн. наук, 05.13.12 (техн. науки) |
|  | Шнайдер Дмитрий Александрович | - д-р техн. наук, 05.13.12 (техн. науки) |

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Уважаемые члены диссертационного совета, утвержденный состав диссертационного совета 12 человек. На заседании диссертационного совета присутствуют 9 членов совета, в том числе 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации. Кворум имеется. Мы можем начинать заседание

На повестке дня защита диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Уколова Станислава Сергеевича «Разработка алгоритмов оптимальной маршрутизации инструмента для САПР управляющих программ машин листовой резки с ЧПУ», по специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (промышленность).

Диссертация выполнена на кафедре «Информационные технологии и автоматизация проектирования» Института новых материалов и технологий ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Диссертация к защите представляется впервые.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Петунин Александр Александрович, профессор кафедры информационных технологий и автоматизации проектирования Института новых материалов и технологий ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина».

Официальные оппоненты:

**Верхотуров Михаил Александрович**, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа, заведующий кафедрой информатики;

**Коновалов Анатолий Владимирович**, доктор технических наук, профессор, ФГБУН Институт машиноведения имени Э. С. Горкунова Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, заведующий лабораторией механики деформаций;

**Ложников Павел Сергеевич**, доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», г. Омск, заведующий кафедрой комплексной защиты информации.

Официальный оппонент Верхотуров Михаил Александрович в связи с распространением коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации участвуют в заседании в удаленном интерактивном режиме.

Согласно п. 38 Положения о совете по защите диссертаций в УрФУ разрешается проведение заседаний советов УрФУ в отсутствие по уважительной причине оппонента, а также участие официальных оппонентов в заседании диссертационного совета в удаленном интерактивном режиме при условии аудиовизуального контакта с участниками заседания.

Аудиовизуальный контакт с оппонентами установлен.

Есть вопросы по повестке дня? Нет вопросов.

**УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ:** Оглашает биографические данные Уколова Станислава Сергеевича. Знакомит членов диссертационного совета с содержанием документов, представленных соискателем. Отмечает, что представленные диссертантом документы и материалы предварительной экспертизы полностью соответствуют установленным требованиям.

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Уважаемые коллеги, есть вопросы по кандидатуре диссертанта? Нет вопросов. Станислав Сергеевич, Вам предоставляется слово для изложения основных положений исследования, не более 20 минут на доклад, пожалуйста.

**ДИССЕРТАНТ:** Докладывает основное содержание диссертационной работы. Доклад сопровождается мультимедийной презентацией.

(Текст доклада и материалы презентации прилагаются).

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Спасибо, Станислав Сергеевич! Уважаемые коллеги, пожалуйста, вопросы.

**Кислов А.Н., д-р физ-мат. наук:** Вы могли бы кратко сформулировать защищаемые положения?

**ДИССЕРТАНТ:** Два алгоритма – решения обобщенной задачи коммивояжера с ограничениями предшествования и непрерывной резки, и методика интеграции этих алгоритмов в существующие САПР на основе открытых форматов данных.

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Еще, пожалуйста, вопросы. Профессор Попов, пожалуйста.

**Попов В.Ю., д-р физ-мат. наук, проф.:** Прозвучали некоторые слова о распараллеливании, в частности об использовании кластера ИММ, многоядерного Xeon. Естественно, возникает вопрос, почему не использовались графические сопроцессоры, просто было неинтересно или есть какие-то принципиальные трудности?

**ДИССЕРТАНТ:** Использование графических сопроцессоров не рассматривалось, ввиду отсутствия опыта их использования, а кластер был доступен и имеется опыт запуска на нём аналогичного кода.

**Попов В. Ю., д-р физ-мат. наук, проф.:** Ещё один вопрос. Вы говорили о процедуре выбора окрестности, что-то можно модифицировать, поменять пару контуров, если что – тройку контуров и т. д. Кто или что управляет тем, что меняем? Как сам алгоритм догадывается, что именно поменять?

**ДИССЕРТАНТ:** Есть просто набор трансформаций, сначала используются парные, потом – тройные. Это заложено в алгоритм разработчиком, своего рода директивный протокол, разработанный на основании экспертных оценок.

**Митюшов Е.А., д-р физ-мат. наук, проф.:** При формировании целевой функции стоимость врезки – один из критериев. Стоимость врезки будет разная в разных местах? В чём тогда оптимизация, ведь стоимость резки по длине маршрута одна и та же, поскольку материал один и тот же?

**ДИССЕРТАНТ:** В проведенном исследовании полные целевые функции очень сильно редуцированы до холостого хода. Здесь мы оптимизируем только холостой ход, стоимость собственно резки и стоимость резки – константа. В дальнейших работах, и в диссертации уже есть раздел про это, использовать эти алгоритмы для более сложных классов задач, для сегментной резки. В этом случае меняется состав вырезаемых сегментов и количество точек врезки. И это даёт большую оптимизацию.

**Лавров В.В., д-р техн. наук, проф.:** Свойства материала или задачи термической деформации как-то учитываются при проектировании термической резки?

**ДИССЕРТАНТ:** В текущем состоянии – пока нет. Учёт ограничений термической резки планируется в этих алгоритмах, но пока это просто фигурная резка.

**Лавров В.В., д-р техн. наук, проф.:** Результат Вашей работы – это раскройная карта. Алгоритмы, реализованные в виде ПО, дают возможность технологу указывать точки врезки с учётом минимизации холостого хода.

**ДИССЕРТАНТ:** Раскройная карта – это исходные данные для алгоритмов. Точки врезки мы находим, верно.

**Лавров В.В., д-р техн. наук, проф.:** Вопрос по интеграции. Вы разработали алгоритмы на основе JSON-файлов, JavaScript и т. д. для обмена с существующими САПР. Вы написали специализированное ПО для возможности конвертирования. Вопрос – а не существует базы данных? Исходные данные хранятся в виде файлов, библиотек?

**ДИССЕРТАНТ:** Да, это может быть реализовано как набор файлов, двоичных или текстовых. Их можно хранить в базе данных, но вопрос того, в каком формате хранить файлы в базе данных, он точно так же возникает.

**Лавров В.В., д-р техн. наук, проф.:** Насколько эффективны разработанные алгоритмы, они применимы для крупных или мелких серий? Это не крупные серии, уникальные какие-то вещи режутся?

**ДИССЕРТАНТ:** Алгоритм дискретной оптимизации реализован на Python и вероятно время его работы хотелось бы улучшить. Пока он вряд ли применим на очень больших масштабах.

**Картак В.И., д-р физ-мат. наук, доцент.:** Какова размерность практических задач, которые Вы решали?

**ДИССЕРТАНТ:** На данный момент это десятки контуров. Первый оппонент предоставил нам свои примеры в 400 – 600 контуров, решения для них были найдены, но это, конечно, тяжело.

**Картак В.И., д-р физ-мат. наук, доцент.:** Не было ли оценок оценки хотя бы сверху сложности этой задачи? Хотя бы комбинаторной?

**ДИССЕРТАНТ:** В тексте диссертации приведены такие оценки, опирающиеся на понятие идеала частично упорядоченного множества. В общем, это конечно, экспоненциальная сложность. Но для ограничений предшествования определённого класса, то там есть задачи полиномиальной сложности.

**Картак В.И., д-р физ-мат. наук, доцент.:** Не было ли попыток представить эту задачу в виде задачи целочисленного линейного программирования?

**ДИССЕРТАНТ:** Да, при сравнении с решателем Gurobi, для него используется модель целочисленного линейного программирования, разработанная вне рамок данной диссертации. В работе есть ссылка.

**Спирин Н.А., д-р техн. наук, проф.:** Целью диссертации является разработка оптимальной маршрутизации инструмента, но не холостого хода. Оптимизируется холостой ход или весь маршрут?

**ДИССЕРТАНТ:** на данном этапе строго говоря, оптимизируется холостой ход. В тексте диссертации имеется пример использования алгоритма решения задачи непрерывной резки, там оптимизируется и количество точек врезки, и маршрут собственно резки. Но это всё-таки следующий этап исследований

**Спирин Н.А., д-р техн. наук, проф.:** Достоверность результатов подтверждается результатами экспериментальных исследований, о каком физическом эксперименте идёт речь?

**ДИССЕРТАНТ:** Только численный эксперимент.

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Пожалуйста, еще вопросы? Вопросов больше нет. Станислав Сергеевич, пока присаживайтесь. Слово предоставляется научному руководителю – доктору технических наук, доценту Петунину Александру Александровичу.

**ПЕТУНИН А.А., д-р техн. наук, доц.:** Оглашает отзыв (отзыв прилагается).

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Спасибо, Александр Александрович. Есть вопросы к научному руководителю? Нет вопросов. Слово предоставляется ученому секретарю для оглашения основных положений заключения кафедры, на которой выполнялась работа, и отзывов, поступивших на автореферат.

**УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ:** Диссертация Таваевой Анастасии Фидагилевны выполнена на кафедре информационных технологий и автоматизации проектирования Института новых материалов и технологий ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

В деле имеется положительное заключение кафедры от 27.08.2020 г. (протокол № 8), в котором отмечается актуальность выполненной работы, ее научная новизна, теоретическая и практическая значимость, личный вклад соискателя, достоверность полученных результатов, соответствие научной специальности.

Диссертация «Разработка методик расчета временных и стоимостных параметров процесса резки в системах автоматизированного проектирования управляющих программ для машин листовой лазерной резки с ЧПУ» Таваевой Анастасии Фидагилевны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (промышленность).

(Заключение кафедры прилагается)

На автореферат поступило 3 отзыва, все положительные. Позвольте, мне не зачитывать все отзывы, а сделать их обзор с указанием отмеченных в них замечаний. Поступили отзывы от:

1. **Шорикова Андрея Федоровича**, доктора физико-математических наук, профессора, ведущего нучного сотрудника Центра структурной политики ФГБУН Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. Без замечаний.
2. **Шанчурова Сергея Михайловича**, доктора технических наук, советника генерального директора ЗАО «Региональный центр лазерных технологий», г. Екатеринбург. Содержит следующие замечания и вопросы: *дословно!!!*.
3. **Самылова Алексея Александровича**, начальника департамента технологической подготовки производства и сопровождения ERP системы, и Старицына Владислава Сергеевича, главного технолога АО «Производственное объединение «Уральский оптико-механический завод имени Э.С. Яламова», г. Екатеринбург. Без замечаний.
4. **………………………**

(Отзывы, поступившие на автореферат, прилагаются)

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Спасибо, Ольга Михайловна. Анастасия Фидагилевна, пожалуйста, ответьте на замечания и вопросы, содержащиеся в отзывах на автореферат.

**ДИССЕРТАНТ:** ………………….

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Коллеги, есть вопросы по прозвучавшим ответам? Нет вопросов. Спасибо. Присаживайтесь, пожалуйста. Переходим к дискуссии с официальными оппонентами. Слово предоставляется официальному оппоненту – доктору технических наук, профессору, **Мартынову Виталию Владимировичу**. Аудиовизуальный контакт с Виталием Владимировичем установлен. Пожалуйста, прошу вас.

**МАРТЫНОВ В.В., д-р техн. наук, проф.:** Оглашает отзыв(отзыв прилагается).

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Спасибо.Анастасия Фидагилевна, пожалуйста, ответьте оппоненту.

**ДИССЕРТАНТ:** ………………

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Спасибо. Виталий Владимирович, удовлетворены ли Вы ответами? Спасибо!

Слово предоставляется официальному оппоненту – доктору технических наук, профессору, **Коновалову Анатолию Владимировичу.**.

**КОНОВАЛОВ А.В., д-р техн. наук, проф.:** Оглашает отзыв(отзыв прилагается).

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Спасибо. Пожалуйста, Анастасия Фидагилевна, ответьте на вопросы.

**ДИССЕРТАНТ:** …………………

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Спасибо. Анатолий Владимирович, принимаете прозвучавшие ответы?Спасибо! Слово предоставляется официальному оппоненту **Янишевской Анне Генриховне** – доктору технических наук, доценту. Аудиовизуальный контакт с оппонентом есть.

**ЯНИШЕВСКАЯ А.Г., д-р техн. наук, доц.:** Оглашает отзыв(отзыв прилагается).

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Спасибо. Пожалуйста, Анастасия Фидагилевна, ответьте на вопросы оппонента.

**ДИССЕРТАНТ: ………………..**

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Спасибо. Анна Генриховна, принимаете прозвучавшие ответы? Возражений нет. Спасибо. Появились у членов совета еще вопросы? Нет больше вопросов**.**

Переходим к свободной дискуссии**.** Присядьте, пожалуйста, Анастасия Фидагилевна.

Кто из присутствующих хочет выступить? Пожалуйста, д-р техн. наук Емельянов Игорь Георгиевич.

**ЕМЕЛЬЯНОВ И.Г., д-р техн. наук, проф.:**

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Спасибо, Еще желающие выступить есть? Нет желающих. Анастасия Фидагилевна, Вам предоставляется заключительное слово.

**ДИССЕРТАНТ: ………………..**

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Спасибо. Присаживайтесь, пожалуйста. Коллеги, нам необходимо избрать счетную комиссию для проведения открытого голосования по присуждению ученой степени Таваевой Анастасии Фидагилевне. Предлагается следующий состав комиссии: д-р физ.-мат. наук, профессор Чолах Сеиф Османович, д-р техн. наук, профессор Дубинин Алексей Михайлович; д-р техн. наук, профессор Кокин Сергей Евгеньевич. Кто за данный состав, прошу проголосовать. Против? Нет. Воздержались? Нет. Счетная комиссия утверждается единогласно. Членов комиссии прошу приступить к работе.

(Проводится процедура открытого голосования)

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Слово предоставляется председателю счетной комиссии, д-ру физ. мат. наук, профессору Чолаху Сеифу Османовичу.

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СЧЕТНОЙ КОМИССИИ:** Оглашает протокол № 1 заседания счетной комиссии от 27 декабря 2021 года. Состав избранной комиссии: Чолах С.О. (председатель), Дубинин А.М., Кокин С.Е. Комиссия избрана для подсчета голосов при открытом голосовании по вопросу присуждения Таваевой Анастасии Фидагилевне ученой степени кандидата технических наук. Утвержденный состав диссертационного совета 12 человек. Присутствовало на заседании 12 членов совета, из них в удаленном интерактивном режиме – 3, в том числе по специальности рассматриваемой диссертации – 6 докторов наук.

Результаты открытого голосования по вопросу присуждения ученой степени кандидата технических наук Таваевой Анастасии Фидагилевнеследующие: за – 12, против – нет, воздержалось – нет.

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Результаты голосования положительные. Кто за то, чтобы утвердить протокол счетной комиссии, прошу проголосовать. Против? Нет. Воздержался? Нет. Протокол счетной комиссии утвержден единогласно. Анастасия Фидагилевна, решением диссертационного совета Вам присуждается ученая степень кандидата технических наук. Поздравляем вас с присуждением ученой степени и желаем вам дальнейших успехов.

Коллеги, согласно Положения, нам необходимо принять решение диссертационного совета по диссертации **Таваевой Анастасии Фидагилевны**. Все ли получили экземпляры проекта решения? Все ли ознакомились с проектом решения? Есть ли замечания и редакционные правки?

(Идет обсуждение проекта решения)

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Коллеги, кто за то, чтобы утвердить данное решение по диссертации с учетом высказанных замечаний и дополнений? Прошу проголосовать. Кто против? Нет. Кто воздержался? Нет. Решение по диссертации утверждается единогласно в следующей редакции:

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 05.09.24 ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

от «27» января 2021 г. № 1

*вставить текст решения совета!!!*

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:** Уважаемые члены диссертационного совета, будут замечания, вопросы по процедуре защиты? Замечаний нет. Разрешите на этом считать заседание диссертационного совета законченным.

Председатель заседания –

заместитель председателя

диссертационного совета

УрФУ 05.09.24 А.Н. Сесекин

Ученый секретарь

диссертационного совета

УрФУ 05.09.24 О.М. Огородникова

Со стенограммой ознакомлен,

Соискатель А.Ф. Таваева