

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.479.06,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 19 мая 2026 г. № 3

О присуждении Соколовой Александре Алексеевне, гражданке РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Математическое моделирование течений жидкости и электрохимического формообразования с использованием методов численной фильтрации» на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ принята к защите 10 марта 2026 г., протокол № 2, диссертационным советом 24.2.479.06 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 450076, г. Уфа, ул. 3. Валиди, 32, приказ о создании совета № 520/нк от 24.03.2023 года.

Соискатель Соколова Александра Алексеевна, 23 апреля 1991 года рождения, в 2012 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» по направлению подготовки Математика. Компьютерные науки с присвоением квалификации Бакалавр. В 2014 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» по направлению подготовки 01.04.00 Прикладная математика и информатика с присвоением квалификации Магистр. В 2018 году окончила аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном образовательном

учреждении высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника. Справка со сведениями о сдаче кандидатских экзаменов по научной специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ выдана 08.02.2022 г. Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет».

Работает в должности ассистента кафедры вычислительной математики и кибернетики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре вычислительной математики и кибернетики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Шерыхалина Наталия Михайловна, профессор кафедры вычислительной математики и кибернетики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий».

Официальные оппоненты:

1. Кризский Владимир Николаевич, доктор физико-математических наук (05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ), профессор, заведующий кафедрой цифрового моделирования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», г. Санкт-Петербург;
2. Моренко Ирина Вениаминовна, кандидат технических наук (01.02.05 – Механика жидкости газа и плазмы), старший научный сотрудник лаборатории моделирования технологических процессов Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук», г. Казань

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.», г. Саратов, в своем положительном отзыве, подписанным Кондратовым Дмитрием Вячеславовичем, доктором физико-математических наук (05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ и 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела»), доцентом, заведующим кафедрой информационной безопасности автоматизированных систем, и утвержденным доктором физико-математических наук, профессором, проректором по науке и инновациям Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.» Землянухиным Александром Исаевичем, указала следующее. Диссертационная работа Соколовой Александры Алексеевны «Математическое моделирование течений жидкости и электрохимического формообразования с использованием методов численной фильтрации» выполнена на высоком научном уровне и является законченным научно-квалификационным исследованием, обладающим актуальностью, научной новизной, а также теоретической и практической значимостью. В диссертации изложены решения задач электрохимического формообразования, имеющие существенное значение для математического моделирования сложных нестационарных процессов. Диссертация соответствует всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Соколова Александра Алексеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Соискатель имеет 26 опубликованных работ. Из них 7 статей в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации; 3 работы в зарубежных рецензируемых изданиях, индексируемых в международных реферативных базах Web of Science и Scopus, получены 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных автором, достаточная. Общий объем публикаций – 9,4 п.л., авторский вклад – 4,6 п.л.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Соколова А. А. Уточнение результатов вычислений методом численной фильтрации на примере производной элементарной функции // XXI век: Итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – № 4(56). – С. 98–101.
2. Житников В. П., Шерыхалина Н. М., Соколова А. А. Предельно-квазистационарное копирование круглого электрод-инструмента // Вестник УГАТУ. – 2017. – Т. 21, № 1. – С. 173–179.
3. Житников В. П., Шерыхалина Н. М., Соколова А. А. Оценка погрешности и ее обоснование с помощью фильтрации численных результатов, полученных при разных числах узловых точек сетки // Известия Самарского научного центра РАН. – 2017. – Т.19, № 1 (2). – С. 401–405.
4. Житников В. П., Шерыхалина Н. М., Соколова А. А. Осесимметричная задача об электрохимической обработке точечным электродом-инструментом в пассивирующем электролите // Южно-Сибирский научный вестник. – 2019. – № 2(26). – С. 175–179.
5. Житников В. П., Шерыхалина Н. М., Соколова А. А. Моделирование процесса прорезания пазов вращающимся электрод-инструментом // Южно-сибирский научный вестник. – 2019. – № 4(28). – С.146–151.
6. Sokolova A. A., Sherykhalina N. M., Shaymardanova E. R. Verification of the numerical filtering method results by calculation with increased bit width // Системная инженерия и информационные технологии. – 2024. –Т. 6, № 4 (19). – С. 62–68.
7. Zhitnikov V. P., Sherykhalina N. M., Zaripov A. A., Sokolova A. A. Quasi-stationary solution of a problem of electrochemical copying of a cogged surface // Russian Mathematics. – 2017. – Vol. 61, № 8, – P. 76–80.
8. Zhitnikov V. P., Sherykhalina N. M., Porechny S. S., Sokolova A. A. Modelling of the axisymmetric precision electrochemical shaping // Bulletin of the South Ural State University. Ser. Mathematical Modelling, Programming & Computer Software (Bulletin SUSU MMCS, Chelyabinsk, Russia). – 2020. – Vol. 13, № 1. – P. 39–51.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.». Отзыв положительный.

Имеются замечания: 1) В главе 2 для повышения точности используется тип данных float128 и компилятор gcc version 4.8.2. Не обсуждается вопрос переносимости

программного комплекса на современные архитектуры и не проводится сравнение производительности с современными библиотеками произвольной точности (например, MPFR или GMP). 2) В отдельных местах текста (например, при описании метода численной фильтрации) используются термины, требующие более строгого определения в контексте вычислительной математики. Рекомендуется уточнить различие между «оценкой погрешности», «размытостью оценки» и «достоверностью результата». 3) В задачах электрохимической обработки отсутствует обсуждение влияния упрощающих допущений модели (однородность электролита, изотропность) на адекватность заявленного прогноза. 4) На ряде рисунков (например, рис. 3.3.1–3.3.3, 4.4.1) отсутствуют размерные оси или явное указание масштаба, что затрудняет визуальную оценку геометрических изменений межэлектродного пространства. 5) Имеются отдельные опечатки и неточности в оформлении формул и ссылок на литературу, не влияющие на понимание материала.

2. Официального оппонента, доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой цифрового моделирования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Кризского Владимира Николаевича. Отзыв положительный.

Имеются замечания: 1) Реализованный в работе алгоритм фильтрации использует формулу Ричардсона (1.2.2). Какое при этом выбирается значение Q – не ясно. 2) На стр. 46 диссертации сказано, численное интегрирование проводится методом Гаусса. Какова степень точности использованного метода – не поясняется. 3) Для задания неравномерной системы узлов (стр. 52 диссертации) использована формула

$$\sigma_m = \frac{\sigma_n}{M + \alpha} \left[(M - 1) \left(\frac{m}{n} \right)^{\alpha+1} + (\alpha + 1) \frac{m}{n} \right].$$

С чем связано использование для расчетов именно этой формулы? 4) Таблица 2.4.1 диссертации содержит сопоставление результатов вычислений и фильтраций параметров солитона Стокса – результатов работы [95] и работ соискателя. В работе [95] для фильтрации использована формула типа Эйткена с применением метода наименьших квадратов, а в работе соискателя – предложенная ей методика, на основе комбинаций формул Эйткена и Ричардсона. Сравнение показывает повышение точности, достигнутое соискателем. Показательно было бы сравнить результаты, получаемые с использованием одинаковых формул фильтрации, чтобы определить отличие и степень эффективности предложенной соискателем методики. 5) На стр. 58

диссертации говорится «...фильтрация дает возможность...существенно повысить точность и эффективность численных алгоритмов». Использованный здесь термин «существенно» математически не корректен и нуждается в пояснении (в указании числовой границы его применимости). 6) В описании алгоритмов работы программ не приводятся сведений об их эффективности и ресурсозатратности. 7) Имеются некоторые синтаксические и стилистические неточности текста.

3. Официального оппонента, кандидата технических наук, старшего научного сотрудника лаборатории моделирования технологических процессов Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук» Моренко Ирины Вениаминовны. Отзыв положительный.

Имеются замечания: 1) Электрохимическое формообразование – сложный процесс, включающий множество физических явлений и аспектов: наличие электрического поля, теплообмена, движение электролита в рабочей области между катодом и анодом, свойства электролита, образование на поверхности анода труднорастворимой оксидной пленки, формирование газовых пузырьков, накопление в зазоре шлама и т.д. Эти факторы и процессы оказывают взаимное влияние друг на друга. Поэтому перед тем, как перейти к моделированию процесса электрохимического формообразования желательно подробно описать аппаратное оформление процесса, его суть и выделить задачи со строгим обоснованием принятых допущений. В работе также не обосновано допущение об использовании модели идеальной жидкости для задачи об обтекании цилиндрической оболочки. 2) Не поясняется, при каких числах Рейнольдса решается задача об обтекании цилиндрической оболочки (п. 1.2). В ходе обсуждения полученных в главе 4 результатов не уточняется, для какого диапазона определяющих параметров (размеры и скорость электрод-инструмента V_c , угловая скорость вращения ω , начальный зазор между катодом и анодом) справедливо решение. 3) Недостаточно внимания уделено проверке сеточной сходимости решения. На стр. 88 написано: «Было отмечено, что при отсутствии регулирования расположения узлов, несмотря на их начальное сгущение, при увеличении τ происходит расхождение узлов, что приводит к потере точности и устойчивости решения». В чем состоит принцип регулирования расположения узлов? 4) В тексте не даны пояснения некоторым параметрам, например, U (стр. 22), p (стр. 22), точка наблюдения и точка расположения источника (стр. 82), параметр k в разных главах определяется по-разному (формулы 1.1.1. и 4.1.1). На стр. 42 при постановке задачи о солитоне Стокса величина

V_{∞} обозначена как скорость струи на бесконечности, однако согласно работе [Longuet-Higgins M.S., Fenton J.D. Proc. R. Soc. Lond. 1974. V.340. P. 471-493], цитируемой диссертантом, это скорость волны. Плотность тока на рис. 3.5.2-3.5.4 обозначена символом « j », а в тексте – « J », как связаны эти параметры? 5) В подписях к рисункам 4.4.2 и 4.4.3 на стр. 90 значится «Визуализация погрешности», но на них, по-видимому, изображена форма обрабатываемой поверхности. Желательно пояснить, в данном случае увеличение погрешности при росте $\tau_{\max}$ связано с неточностью математического описания, ошибками в ходе решения задачи или используемые методы не обладают достаточной устойчивостью к накоплению погрешности при расчете длительных процессов. 6) На стр. 89 говорится, что «погрешность визуально не обнаруживается». Согласно определению, погрешность – это разница между полученным и истинным значением какой-либо величины. Желательно привести количественное значение погрешности. В данном случае при расчете погрешности не ясно, какое значение экспериментальное или аналитическое считается истинным? 7) На рисунках 4.6.3, 4.6.10, 4.6.11 нанесены линии разными цветами, но в подписи к рисунку не поясняется, чему каждая из этих линий соответствует. 8) Содержатся некорректно составленные предложения, например, на стр. 20: «Поскольку стационарное электрическое поле в электролите обладает свойствами соленоидальности и потенциальности, математическое моделирование процесса проводится на основе уравнения Лапласа». Его лучше переформулировать, например, так, как это сделано на стр. 72: «При допущении об однородности среды электрическое поле является потенциальным и соленоидальным...». В тексте имеются повторы (стр. 82 и 83), опечатки. 9) В списке цитируемой литературы из 106 наименований 29 опубликованы за последние 10 лет, причем большинство из них выполнено диссертантом с соавторами. В обзорной части работы следовало больше внимания уделить новейшим методам математического моделирования электрохимической обработки, опубликованным другими научными группами, в том числе, и за рубежом.

4. Доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой прикладной математики Института информационных технологий ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «Станкин» Уваровой Людмилы Александровны. Отзыв положительный.

Имеются замечания: 1) В качестве конструктивного замечания можно отметить, что в тексте не в полной мере раскрыта методика нормирования параметров при переходе

к безразмерным величинам в задачах с импульсным включением напряжения, что затрудняет прямое воспроизведение расчетов сторонними исследователями.

5. Доктора физико-математических наук, доцента, заведующего кафедрой корпоративных финансов и учетных технологий Института нефтегазового бизнеса ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» Кантор Ольги Геннадиевны. Отзыв положительный.

Имеются замечания: 1) К содержанию автореферата можно сформулировать следующие рекомендации: качество воспроизведения графических материалов (в частности, иллюстраций, демонстрирующих морфологию поверхности при вращающемся инструменте, рис. 12) требует повышения разрешения для корректного визуального анализа тонких геометрических эффектов.

6. Доктора технических наук, доцента, профессора кафедры прикладной математики и информатики Института автоматизации и информационных технологий ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» Зотеева Владимира Евгеньевича. Отзыв положительный.

Имеются замечания: 1) Качество воспроизведения графических материалов (в частности, иллюстраций волнообразования и самопересечения границ) требует повышения детализации для корректного визуального анализа тонких геометрических эффектов. 2) В силу ограничений объёма недостаточно подробно описана процедура безразмерной нормировки параметров в задачах с импульсным включением напряжения, что может осложнить независимое воспроизведение вычислительных экспериментов.

7. Кандидата физико-математических наук, доцента, доцента кафедры цифровых технологий Института цифры ФГБОУ ВО «ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» Зимина Антона Игоревича. Отзыв положительный.

Имеются замечания: 1) Рисунки, иллюстрирующие результаты фильтрации и формы обрабатываемой поверхности, в целом информативны, но их детализация могла бы быть лучше, в текущем виде их восприятие затруднено.

8. Кандидата физико-математических наук, доцента, заведующего кафедрой дискретной математики и информатики, директора Высшей инженерной школы ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» Троещестовой Дарьи Анатольевны. Отзыв положительный.

Имеются замечания: 1) В качестве замечаний можно указать недостаточную детализацию результатов вычислительных экспериментов по влиянию траектории

вращающегося электрода на стабильность процесса, а также незначительное количество опечаток.

9. Доктора физико-математических наук, профессора, главного научного сотрудника Института механики им. Р.Р. Мавлютова – обособленного подразделения ФГБНУ федерального исследовательского центра Российской академии наук Урманчеева Саида Федоровича. Отзыв положительный.

Имеются замечания: 1) Какие численные результаты в диссертационной работе могут продемонстрировать утверждение, приведённое в Заключение, о целесообразности применения модели скачкообразной зависимости выхода по току? 2) На рис. 8, б автореферата (с. 15) представлено распределение нормальной составляющей плотности тока по координате. Чем объяснить наличие «всплеска» на приведённой кривой?

10. Доктора технических наук, профессора, профессора кафедры информационных технологий Института физики, математики, цифровых и нанотехнологий ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы» Филипповой Анны Сергеевны. Отзыв положительный.

Имеются замечания: 1) В работе используется аппроксимация немонотонной зависимости анодного потенциала от плотности тока (формула 16 в автореферате). В автореферате не указано, для каких конкретных электролитов и материалов получена данная зависимость, что снижает прозрачность физической модели и усложняет оценку области применимости предложенного метода. 2) В тексте автореферата встречаются отдельные пунктуационные и стилистические погрешности.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой профессиональной квалификацией, наличием публикаций по проблематике, связанной с темой диссертации, компетенцией в вопросах, имеющих отношение к теме работы. Ведущая организация, оппоненты и лица, приславшие отзывы, не имеют совместных проектов и публикаций с соискателем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны методы анализа и валидации математических моделей и совокупность новых численно-аналитических методов, алгоритмов и комплексов программ для решения: задачи о солитоне Стокса с применением интеграла Шварца и краевых условий в дифференциальном виде и с увеличенной длиной мантиссы машинного слова,

что дало возможность подтвердить работоспособность и эффективность метода фильтрации для уточнения решений; квазистационарной задачи моделирования электрохимического копирования круглого электрода-инструмента с применением конформных отображений и метода коллокаций, в которой результаты численных расчетов позволили определить форму заготовки в различные моменты времени и диапазон безразмерного времени, когда квазистационарное решение совпадает с нестационарным; задачи начальной электрохимической обработки точечным электродом-инструментом в осесимметричной постановке, с применением интегральных преобразований аналитической функции;

предложен алгоритм проведения вычислительного эксперимента по моделированию электрохимической резки плоским эллипсоидальным вращающимся электродом-инструментом с различными значениями угловой скорости вращения;

экспериментально доказана перспективность применения методов численной фильтрации, выполняемой на этапе постпроцессорной обработки данных численного эксперимента, при решении задач гидродинамики и электрохимического формообразования.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих научной новизной результатов) использован метод численной фильтрации, выполняемой на этапе постпроцессорной обработки данных численного эксперимента, при решении задач гидродинамики и электрохимического формообразования со сложными граничными условиями;

изложены аргументы, подтверждающие актуальность разработки численно-аналитических методов и алгоритмов решения задач электрохимической обработки и методов анализа полученных решений и оценки погрешности;

показано, что применение скачкообразной зависимости выхода по току позволяет получить формы, близкие к экспериментальным, что подтверждает адекватность применяемых моделей;

раскрыты новые проблемы квазистационарного копирования, заключающиеся в том, что после момента заглубления половины круглого электрода-инструмента в заготовку, напряженность в верхней части обрабатываемой поверхности начинает уменьшаться, при этом некоторая часть искривленной поверхности перестает растворяться, что означает, что процесс перестает быть квазистационарным. Квазистационарное решение в этом случае не будет правильно моделировать нестационарный процесс;

изучено влияние вращения электрода-инструмента на качество формообразования, а именно влияние скорости вращения на образование волнообразной границы и влияние включения напряжения только на части периода вращения электрода-инструмента на ширину паза;

проведена модернизация численно-аналитического аппарата для решения нестационарных краевых задач электрохимического формообразования со сложными граничными условиями, а также существующих алгоритмов, обеспечивающих получение новых результатов по теме диссертации.

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

разработаны и внедрены на предприятии ООО «Семат» (г. Москва): методика моделирования предельно-квазистационарного режима обработки при копировании круглого электрода-инструмента, расчетные значения безопасного проведения технологического процесса электрохимической обработки вращающимся электродом-инструментом, а также методика обработки получаемых численных расчетных значений и их уточнение; на предприятии ЗАО НПО «Параллель» (г. Уфа): расчетные значения параметров электрохимической обработки вращающимся электродом-инструментом с выполнением поворота, методика постпроцессорной обработки численных расчетных значений; в учебном процессе на кафедре вычислительной математики и кибернетики ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»: модели, методы, алгоритмическое и программное обеспечение для повышения точности численных значений, их оценки погрешности и обоснования достоверности при изучении дисциплин «Методы вычислений», «Приближенные вычисления» при подготовке бакалавров по направлениям «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» и «Программная инженерия»;

определены диапазоны параметров процесса прорезания пазов вращающимся электродом-инструментом, при которых технологический процесс становится небезопасным с точки зрения самопересечения границ, а также при решении осесимметричной задачи найдены распределения составляющих напряженности, плотности тока и их численные значения и оценка погрешности в центральной точке обрабатываемой поверхности;

созданы комплексы программ компьютерного моделирования процессов гидродинамики и электрохимического формообразования, позволяющие применять разработанные численные алгоритмы и математические модели;

представлены рекомендации по подбору благоприятной среды разработки и используемому типу данных для проведения сложных вычислений с использованием чисел с длинной мантиссой.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена на корректном использовании апробированных методов, обоснованном применении аппарата современного математического моделирования и современных численных методов, а также согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на возможности разработки численно-аналитических методов для решения практически важных задач с использованием методики анализа получаемых значений;

использовано сравнение авторских данных с результатами других авторов по рассматриваемой тематике;

установлено качественное соответствие вычисленных значений с экспериментальными данными, полученными ранее.

Личный вклад соискателя состоит в:

постановке цели и задач исследования, проведении анализа научной литературы, разработке метода анализа и валидации математических моделей нестационарного электрохимического формообразования со сложными граничными условиями на основе методов численной фильтрации, разработке численно-аналитических методов решения задач гидродинамики и электрохимического формообразования, создании алгоритмов и комплекса программ для ЭВМ, проведении анализа решений, интерпретации полученных результатов вычислительных экспериментов с последующей апробацией на научных конференциях и семинарах, а также регистрации программ и написании и опубликовании ряда научных статей по результатам данной работы.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

- 1) Нет программного интерфейса для четкого описания базы данных для моделирования, которую могли бы применить инженеры при проведении своих расчетов на базе решенных в работе задач.
- 2) Нет разработанного интерфейса для постпроцессинга, все результаты постпроцессорной обработки представлены в виде excel-графиков и таблиц.

Соискатель Соколова А. А ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и согласилась с высказанными замечаниями.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что в диссертации:

- соблюдены установленные Положением ВАК о присуждении ученых степеней критерии, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени;
- отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученых степеней работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации;
- соискатель ссылается на авторов и источники заимствования;
- оригинальность диссертационной работы составляет 85,48 %.

Диссертационная работа Соколовой Александры Алексеевны «Математическое моделирование течений жидкости и электрохимического формообразования с использованием методов численной фильтрации» соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней (утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, в редакции с изменениями, утв. Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 года № 335), предъявляемых к кандидатским диссертациям.

Тема работы и содержание исследований соответствуют паспорту научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ по пунктам: п. 2 «Разработка, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий», п. 3 «Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента», п. 7 «Качественные или аналитические методы исследования математических моделей (технические науки)», п. 8 «Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента».

Диссертация Соколовой А. А. является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решены задачи гидродинамики и электрохимического формообразования с различными условиями на подвижных границах для математического моделирования физических и технологических процессов.

На заседании 19.05.2026 г. диссертационный совет принял решение: за решение задач математического моделирования течений жидкости и электрохимического формообразования с использованием методов численной фильтрации, имеющих важное значение для развития соответствующей отрасли знаний, присудить Соколовой Александре Алексеевне ученую степень кандидата технических наук по научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 11 человек, из них 4 доктора наук по профилю рассматриваемой специальности, участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 11, против – 0.

Председатель диссертационного совета
д.ф.-м.н., профессор

Ученый секретарь диссертационного совета
д.ф.-м.н., доцент



Газизов Рафаил Кавыевич

Картак Вадим Михайлович

19.05.2026