

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА  
РХТУ.2.6.02. РХТУ им. Д.И. Менделеева

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело №1/26  
решение диссертационного совета  
от 09 апреля 2026 г. №2

О присуждении ученой степени кандидата технических наук Трофименко Евгению Александровичу, представившему диссертационную работу на тему «Разработка технологии ускоренной стабилизации ПАН-жгута для получения высокопрочных углеродных волокон» по научной специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Диссертация принята к защите «26» февраля 2026 года (протокол № 1) диссертационным советом РХТУ.2.6.02 РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 12 человек приказом и.о. ректора РХТУ им. Д. И. Менделеева № 535А от «30» декабря 2021 года, с изменениями, внесенными приказами и.о. ректора от «25» мая 2022 года № 183 А, от «26» октября 2023 года № 308 А. Полномочия диссертационного совета продлены приказом проректора по науке и инновациям от «27» сентября 2024 года № 248 А.

Соискатель Трофименко Евгений Александрович, 1996 года рождения, в 2018 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева» (г. Москва) по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с присвоением квалификации магистр, диплом магистра 107718 0954292.

В 2022 году окончил аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева» по направлению подготовки: 18.06.01 Химическая технология, диплом 107731 0505338. В настоящее время работает руководителем проектов АО ЮМАТЕКС Госкорпорации «Росатом».

Диссертационная работа выполнена на кафедре химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева».

Научный руководитель – профессор, доктор химических наук Бухаркина Татьяна Владимировна, профессор кафедры химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева».

Официальные оппоненты:

Бейлина Наталия Юрьевна, ведущий научный сотрудник научно-учебной исследовательской лаборатории «Физико-химия углей» НИТУ МИСИС, доктор технических наук, профессор.

Малахо Артём Петрович, ведущий научный сотрудник лаборатории химии и

технологии углеродных материалов Химического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

Дали *положительные* отзывы.

Ведущая организация: Институт синтетических полимерных материалов имени Н.С. Ениколопова дала *положительный* отзыв.

Результаты исследований отражены в 5 статьях в научных журналах, индексируемых в международных базах научного цитирования Scopus, Chemical Abstracts, 5 докладах и тезисах докладов научно-практических конференций. Опубликованные работы полностью отражают результаты, полученные в диссертации. Результаты апробированы на всероссийских и международных конференциях. Получен 1 патент. Личный вклад соискателя в работах, выполненных в соавторстве, составляет 60 – 75% и заключается в непосредственном участии в планировании работ, проведении экспериментов, обработке и обсуждении результатов, а также в подготовке статей к публикации.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

*Публикации в изданиях, индексируемых в международных базах данных:*

1. Трофименко Е.А. Модификация ускоренной термостабилизации полиакрилонитрильных волокон созданием градиента концентрации кислорода при получении углеродного волокна / **Е.А. Трофименко**, Т.В. Бухаркина, С.В. Вержичинская // Тонкие химические технологии. – 2023. – Т.18. – №3. – С. 243-253. (**Scopus**)

2. Трофименко Е.А. Кинетическая модель термостабилизации полиакрилонитрильных волокон в атмосфере азота / **Е.А. Трофименко**, Т.В. Бухаркина, С.В. Вержичинская, Ю.В. Гаврилов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2021. – №6 (396). – С 129-135. (**Scopus, Chemical Abstracts**)

3. Трофименко Е.А. Ускоренная стабилизация полиакрилонитрильного волокна для получения высокопрочных углеродных волокон / **Е.А. Трофименко**, Т.В. Бухаркина, С.В. Вержичинская, И.А. Козловский // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2022. – №3 (399). – С 172-179. (**Scopus, Chemical Abstracts**)

4. Трофименко Е.А. Влияние продолжительности карбонизации при ускоренной термостабилизации полиакрилонитрильных волокон на свойства углеродных нитей / **Е.А. Трофименко**, Т.В. Бухаркина, С.В. Вержичинская, Д.В. Староверов // Химическая промышленность сегодня. – 2022. – №2. – С 16-19. (**Chemical Abstracts**)

5. Трофименко Е.А. Применение углеродных волокон, полученных по ускоренной технологии термостабилизации для производства композитных материалов с металлической матрицей. / **Е.А. Трофименко**, И.Д. Петухов, Т.В. Бухаркина, С.В. Вержичинская // Химическая промышленность сегодня. – 2024. – № 3. – С 42-48. (**Chemical Abstracts**)

*Публичные доклады на всероссийских и международных научных мероприятиях (конференциях, съездах, симпозиумах, конгрессах):*

1. Трофименко Е.А. Оптимизация процесса высокотемпературной карбонизации при производстве углеродных волокон на базе полиакрилонитрила / **Е.А. Трофименко** // World Science: problems and innovations: Сборник статей LVI Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 августа 2021 года. – Пенза: Наука и Просвещение, 2021. – С 12-15.

2. Трофименко Е.А. Влияние деформации при низкотемпературной карбонизации на свойства углеродного волокна / **Е.А. Трофименко** // Теория и практика современной науки: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. В 2 частях, Пенза, 20 ноября 2021 года. Том 1. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2021. – С 24-27.

3. Трофименко Е.А. Влияние тока электрохимической обработки углеродных волокон на свойства полимерного композиционного материала (ПКМ) / **Е.А. Трофименко**, Т.В. Бухаркина // Теория и практика современной науки: сборник статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 23 июня 2021 года. – Пенза: Общество с ограниченной ответственностью «Наука и Просвещение», 2021. – С 22-29.

4. Трофименко Е.А. Влияние тока электрохимической обработки углеродных волокон на свойства полимерного композиционного материала при использовании разбавленных растворов гидрокарбоната аммония / **Е.А. Трофименко**, Т.В. Бухаркина // Научные исследования молодых ученых: сборник статей XIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 27 июля 2021 года. – Пенза: Наука и Просвещение», 2021. – С 10-15.

5. Трофименко Е.А. Влияние тока электрохимической обработки углеродных волокон на свойства полимерного композиционного материала при использовании растворов азотной кислоты / **Е.А. Трофименко** // Наука и инновации в XXI веке: актуальные вопросы, открытия и достижения: сборник статей XXVI Международной научно-практической конференции, Пенза, 25 августа 2021 года. – Пенза: Наука и просвещение», 2021. – С 24-28.

#### **Патент**

1. Патент № 2 818 920 С1 Российская Федерация, МПК С22 47/20; С22С 47/12; С22С 49/11; С22С 49/14; С22С 121/02. Способ получения композиционного материала на основе титана и углеволокна: № 2023131608: заявл. 23.11.2023: опубл. 07.05.2024 / Милейко С.Т., Колчин А.А., Петухов И.Д., Малышев В.Ю., Прокопенко Н.А., Шахлевич О.Ф., Алиханов Р.Б., Кривцов Д.И., Трофименко Е.А. – 8 с.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы.

Отзыв официального оппонента, доктора технических наук, профессора, Бейлиной Наталии Юрьевны, ведущего научного сотрудника НУИЛ «Физико-химия углей» НИТУ МИСИС. Отзыв положительный. Имеются замечания.

1. В литературном обзоре автор приводит довольно много данных по синтезу ПАН-полимера, формованию полимера, получению и свойствам углеродных композиционных материалов, аппретированию углеродных волокон. Эти сведения представляются излишними, т.к. не имеют отношения к теме работы. В то же время, в обзоре нет сведений о работах разработчиков ПАН-волокна и углеродного волокна,

работавших по этой теме в России ранее. История вопроса не исчерпывается относительно недавно созданным предприятием АО «Алабуга-Волокно». Огорчительно малочисленным является список изученных автором литературных источников (всего 65). Нет ссылок на работы ВНИИСВ, НИФХИ им. Карпова, «НИИГрафит» и других.

2. На основании оптического микроскопического исследования автор делает вывод о гетерофазной структуре окисленного волокна, имея в виду наличие структуры «ядро-оболочка». Однако рентгеноструктурный анализ, который автором не проводился, показывает аморфный характер и ПАН-волокна, и его окисленной структуры, т.е. наличие одной фазы, поэтому термин «гетерофазная структура» в данном случае некорректен.

3. Так как результат окисления исходного прекурсора определяется по косвенному показателю объемной плотности, не понятно, какой смысл автор вкладывает в термин «уровень окисления» прекурсора.

4. Не совсем ясно, на основании каких параметров автор выбирает время пребывания волокна и температуры в зоне окисления. На рис. 36 стр.95 диссертации на осях значения плотности и времени не указаны.

5. Также не понятно, чем обусловлена скорость изменения плотности волокна при термостабилизации и каковы интервалы ее изменения.

6. Из эксперимента видно, что при использовании азота в предварительной стадии стабилизации, его очевидно, не очищали от остаточного кислорода, который всегда присутствует в техническом азоте. Не понятно, это было сделано специально? В чем смысл использования на самой первой стадии инертного газа с малой концентрацией кислорода?

В заключении указано, что по актуальности, новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа Трофименко Евгения Александровича, на тему «Разработка технологии ускоренной стабилизации ПАН-жгута для получения высокопрочных углеродных волокон» полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. №103 ОД.

Отзыв официального оппонента, кандидата химических наук Малахо Артёма Петровича, ведущего научного сотрудника лаборатории химии и технологии углеродных материалов Химического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. Отзыв положительный. Имеются замечания.

1. На стр. 85-86 описан эксперимент по отбору и последующей карбонизации образцов термостабилизированных волокон, отобранных с разных зон термостабилизации и полученных с убыванием плотности. По результатам испытаний сделан ряд заключений, в частности «2.Стабилизация волокна до большей объемной плотности приводит к возрастанию линейной плотности и снижению объемной плотности, что может быть следствием конденсации на поверхности волокна в виде сажи продуктов термической деструкции недостаточно стабилизированного полимера». Необходимо пояснить, на основании каких данных сделаны данные выводы, в частности

вывод о конденсации сажи, поскольку сравнение качества и внешнего вида не приведено, а механические характеристики являются сопоставимыми.

2. На страницах 100 и 103 приведена линейная аппроксимация степени превращения и определены константы уравнения Аррениуса. В то же время параметры аппроксимации и погрешности определения характеристик не приведены. Также следует указать какие погрешности определяемых параметров достигнуты при различных анализах.

3. Не совсем ясна трактовка результатов по начальной инициации на воздухе, признанная неудачной. В таблице 22 приведены результаты с достаточно высокой (более 4 ГПа) прочностью углеродных волокон, но к недостаткам отнесена пониженная на ~ 10% линейная плотность и неравномерность волокна по сечению. В таблице 27 по итогам эксперимента 7, признанного приемлемым также получается неоднородное волокно, в режиме 1 результирующие характеристики УВ даже уступают экспериментам 5-6, а высокие характеристики в режиме 2 получены оптимизацией деформации. Не может ли быть достигнут аналогичный результат для процесса с начальной инициацией за счет аналогичной оптимизации деформации?

4. В работе большое внимание уделяется контролю неоднородности волокна по сечению и технологичности волокна (наличие ворса, склеиваемости). При этом нет визуально-графического представления параметров технологичности. Также не ясно, удалось ли установить корреляцию между равномерностью сечения получаемого термостабилизированного волокна и технологичностью переработки?

5. На стр.140 описан эксперимент по термостабилизации на промышленной линии и эксперимент признан успешным. В то же время результирующие характеристики свойств получаемого углеродного волокна не приведены. Возможно ли приведение этих значений в сравнении с предыдущими экспериментами и можно ли по ним судить о корректности масштабирования технологического процесса с точки зрения свойств получаемых углеродных волокон?

6. Литературный обзор содержит очень подробное описание всей технологии получения углеродного волокна, при этом работа посвящена только процессу термостабилизации, которому в обзоре уделено внимание в равной степени с остальными операциями. Полагаю, что процесс термостабилизации следовало бы описать в обзоре преимущественно и в большем объеме.

7. В работе есть опечатки и пропуски, ошибки в названиях торговых марок и названий компаний, различия в единицах измерения в таблицах и рисунках (Вт/г и мВт/мг, г/см<sup>3</sup> и кг/м<sup>3</sup>), обозначения на английском языке.

В заключении указано, что по актуальности, новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа Трофименко Евгения Александровича, на тему «Разработка технологии ускоренной стабилизации ПАН-жгута для получения высокопрочных углеродных волокон» полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. №103 ОД.

Отзыв ведущей организации федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт синтетических полимерных материалов им.

Н.С. Ениколопова Российской академии наук,

Отзыв положительный. Имеются замечания.

Замечание 1. На стр. 100 диссертации читаем: "...Воспользовавшись данным уравнением, получили значения степени превращения исходных структур, которые были линеаризованы в координатах  $1/(1-X)=f(t)$ , что свидетельствует о втором порядке реакции циклизации ПАН (рисунок 39)...".

Почему выполненная линеаризация так сильно ограничена по временами реакции и включает только диапазон 0 – 60 мин? Ведь в таблице 15 диссертации представлены данные вплоть до 810 мин. Если учесть все данные, то фитирование зависимости  $X(t)$  для температуры зоны 260°C экспонентной с асимптотой (первый порядок реакции) дает значение параметра R-Square (COD) = 0,96714, в то время как фитирование гиперболой (второй порядок реакции) всего лишь R-Square (COD) = 0,9222. Такая же ситуация наблюдается и для двух других температур зон (240 и 220°C).

Анализируемая реакция относится к классу полимераналогичных, которые имеют первый порядок. Если у автора второй порядок реакции, а реагент один (фрагмент полимерной цепи), то откуда берется второй реагент?

Замечание 2. На стр. 41 читаем: "...Подвижность молекулярных цепей, позволяет скользить им вдоль друг друга, образуя поперечные связи типа диполь-дипольного взаимодействия и формируя двумерную структуру [43]..."

В списке литературных источников автор ссылается на работу: 43. Dumbleton J. H., Bell J. P. The collapse process in acrylic fibers //Journal of Applied Polymer Science. – 1970. – Т. 14. – №. 9. – С. 2402-2406.

Однако при копировании публикационных данных из списка цитирования оригинального источника информации (монографии) была ошибочно скопирована ссылка, соседняя с правильной:

Должно быть: 116. Henrici-Oliver G, Oliver S, Adv Polym Sci, Springer-Verlag, Berlin, 32, 127, 1983 – правильная.

Скопировано: 117. Dumbleton JH, Bell JP, The collapse process in acrylic fibers, J Appl Polym Sci, 14, 2402–2406, 1970 соседняя с правильной.

Замечание 3. На стр. 49 читаем: "...Впервые такую систему применили Toho Beslon в 1978 году [53]..."

В списке литературных источников диссертации эта работа имеет номер: 50. Saito K, Ogawa H, Process for producing carbon fibers, Toho Beslon Co, U.S. Pat., 4069297, Jan 1978.

Замечание 4. На стр. 61 читаем: "...Предположительно, данная зависимость обуславливается тем, что в процессе стабилизации в инертной среде не происходит конкурирующих за центры активации реакций циклизации и дегидрирования..."

По всей видимости, имелось в виду "не происходит конкуренции"?

Замечание 5. На стр. 62 читаем: "...Вся экспериментальная работа проводилась на базе волокна из одной партии, для избегания ошибки в эксперименте ввиду возможной нестабильности свойств..."

О какой нестабильности свойств может идти речь для промышленного ПАН-волокна марки Jilin 12k компании Jilin Chemical Fibers Group Co. Ltd?

Замечание 6. На стр. 94 читаем: "...Рисунок 35 — Примерное графическое представление изменения концентраций в системе при протекании процесса окисления

(реакция через промежуточный продукт А)..."

Есть исходный ПАН + структура А + стабилизированные структуры. Почему визуально не сходится материальный баланс на рисунке 35?

Замечание 7. На странице 95 на рисунке 36 отсутствует масштаб оси ОХ (минуты).

Замечание 8. В Списке литературных источников из 65 процитированных работ только 10 работ опубликованы за последние 10 лет.

В заключении указано, что по актуальности, новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа Трофименко Евгения Александровича, на тему «Разработка технологии ускоренной стабилизации ПАН-жгута для получения высокопрочных углеродных волокон» полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. №103 ОД.

Отзыв подготовлен заведующим отделом полимерных конструкционных материалов ИСПМ РАН, доктором химических наук, чл.-корр. РАН, А.Н. Озериним, рассмотрен и утвержден на расширенном научном семинаре Отдела полимерных конструкционных материалов ИСПМ РАН «17» марта 2026 г. (Протокол № 2). Отзыв утвержден директором ИСПМ РАН ИСПМ РАН С.А. Пономаренко.

На автореферат получено 4 отзыва. Во всех отзывах указано, что по актуальности, новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа Трофименко Евгения Александровича, на тему «Разработка технологии ускоренной стабилизации ПАН-жгута для получения высокопрочных углеродных волокон» полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. №103 ОД.

Отзыв кандидата технических наук, Мыктыбекова Бахытжана, начальника отдела 200-06 «Прочность композиционных материалов» ФАУ «Центральный институт авиационного моторостроения им. П.И. Баранова». Отзыв положительный. Имеются замечания.

1. Так как основным положением, выносимым на защиту, является разделение процессов циклизации и дегидрирования, протекающих на стадии термостабилизации ПАН-волокна, то необходимо более подробнее расписать процесс стандартного окисления ПАН. Это позволяет четко сформулировать задачу, которую необходимо решить. Необходимо привести пример постепенного изменения структуры молекулы после каждого этапа окисления при различных температурах.

2. Одной из поставленных задач работы является теоретическое обоснование методики разделения процессов, параллельно протекающих на волокне в течение термостабилизации. Однако, в работе была проведена не теоретическая, а экспериментальная оценка влияния среды азота на термостабилизацию ПАН-волокна.

3. Не понятно, были ли рассмотрены другие инертные газы для проведения процесса циклизации, кроме азота. Нет информации, можно ли этот процесс проводить в

атмосфере азотных соединений. Например, в среде аммиака. Необходимо обосновать выбор азота в качестве рабочей среды процесса циклизации.

Отзыв на автореферат доцента кафедры «Молекулярная физика» НИЯУ МИФИ, кандидата физико-математических наук, Грехова Алексея Михайловича. Отзыв положительный.

В качестве замечаний и рекомендации необходимо отметить, что использование результатов работ для улучшения технологии производства волокон возможно только при проведении дополнительных исследований для определения границ применимости предложенных термических режимов и влияния режимов «протяжки» волокон через зону нагрева на прочностные характеристики волокон.

Отзыв на автореферат кандидата технических наук Ленковца Александра Сергеевича, начальника отделения АО «Композит». Отзыв положительный. Имеются замечания.

1. Проводился ли рентгенофазный и СЭМ анализ структурных зон «ядро-оболочка» углеродных волокон после процесса стабилизации? Проводились ли исследования теплопроводных свойств получаемых углеродных волокон?

2. Проводилась ли оценка изменения механизма разрушения волокна со структурой «ядро-оболочка» образованной в процессе стабилизации по сравнению с серийно производимыми углеродными волокнами?

3. В таблице 3 представлены физико-механические характеристики углеродных волокон, полученных в результате эксперимента №7, показаны испытания двух образцов по двум режимам, хотя для статистики необходимо не менее трех образцов.

4. Проводились ли сравнительные расчеты снижения себестоимости при изменениях в стадиях процесса получения углеродного волокна по сравнению с серийно производимым углеродным волокном?

5. Рассматривались ли дополнительные (финишные) стадии обработки при производстве позволяющие формировать барьерные или интерфазные покрытия на поверхности углеродных волокон?

Отзыв на автореферат доктора технических наук, профессора Пивоваровой Н.А., профессора кафедры «Химическая технология переработки нефти и газа» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет». Отзыв положительный. Имеются замечания.

1. Выявлена, но недостаточно четко сформулирована связь условий диффузии газа-окислителя с формированием структуры «ядро-оболочка» углеродного волокна.

2. Изменение объемной плотности стабилизированного волокна в зависимости от времени процесса на рис. 4 автореферата, возможно, ближе к экспоненциальной зависимости, чем к прямой? Это может отражать нюансы структурообразования «ядро-оболочка».

Выбор официальных оппонентов обусловлен областью их научных интересов, наличием большого числа публикаций в ведущих рецензируемых журналах в области химии и технологии высокоэнергетических веществ, что позволило им определить научную и практическую значимость представленной диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что выполненное соискателем исследование является *актуальным* в связи с необходимостью повышения доступности углеродного волокна для массового производства на основе полиакрилонитрила за счет сокращения

временных и энергетических затрат на стадии термостабилизации, вносящей основной вклад в его себестоимость.

Работа обладает *научной новизной*. Впервые предложен и обоснован подход к разделению процессов термостабилизации на стадии без участия и с участием окислителя. С учетом представлений о термических превращениях полиакрилонитрила разработана методика ускоренной термостабилизации ПАН-волокна, позволяющей повысить производительность получения углеродного волокна с высокими физико-механическими характеристиками. Выявлена связь условий диффузии газа-окислителя с формированием структуры «ядро-оболочка» волокна.

*Теоретическая значимость.* На базе представлений о последовательности стадий термических превращений ПАН предложено разделение стадий термостабилизации волокна. Получены кинетические характеристики процесса термодеструкции в условиях опытной установки с использованием 1-3 жгутов ПАН-волокна. С использованием кинетической модели научно обоснован выбор скорости потока газа-окислителя при термостабилизации .волокна;

Предложена схема формирования гетерогенной структуры волокна и возможности повышения гомогенизации структуры.

*Практическая значимость.* Разработана опытная технология получения углеродного волокна с заданными характеристиками, потенциально пригодная к масштабированию и внедрению в промышленность при одновременном снижении его себестоимости;

Получено высокопрочное углеродное волокно со стандартным модулем упругости из промышленно выпускаемого ПАН-прекурсора с более высоким уровнем свойств, чем публикуемые в иностранной литературе.

*Достоверность* полученных данных и выводов на их основе подтверждается результатами использования комплекса современных физико-химических методов анализа, таких как прецизионное определение объемной и линейной плотности волокна, дифференциальная сканирующая калориметрия, микроскопия поперечного сечения волокон, испытание физико-механических свойств волокна в микропластике. Апробация результатов работы проведена на площадке ООО «Аргон» в г. Балаково, где воспроизведен полный цикл получения углеродного волокна с использованием технологии ускоренного окисления.

Личный вклад автора включает анализ литературных данных, получение объектов исследования, выполнение основной части экспериментов, обработку результатов и подготовку публикаций (при участии научного руководителя). Результаты исследований являются оригинальными и получены лично автором или при его непосредственном участии.

По своему содержанию диссертация соответствует паспорту научной специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ в части:

п.10. Неметаллические углеродсодержащие материалы. Физико-химические принципы технологии углеродных материалов и изделий, включают стадии подготовки исходных материалов, смешивания и гомогенизации компонентов, формования заготовок или изделий, их упрочнения, высокотемпературных процессов, обработки материалов и изделий для придания им требуемых свойств, формы и размеров. Технологии

производства углеродных материалов различного назначения, технический углерод. Сырьевые углеродсодержащие материалы.

По актуальности, новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа Трофименко Евгения Александровича на тему «Разработка технологии ускоренной стабилизации ПАН-жгута для получения высокопрочных углеродных волокон» полностью соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д. И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД.

На заседании диссертационного совета РХТУ.2.6.02 «09» апреля 2026 года принято решение присудить Трофименко Евгению Александровичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Присутствовало на заседании 11 членов диссертационного совета, в том числе докторов наук по научной специальности, отрасли науки рассматриваемой диссертации 5 человек, в том числе в режиме видеоконференции 2 человека.

При проведении голосования члены диссертационного совета по вопросу присуждения ученой степени проголосовали:

Результаты тайного голосования:

«за» - 9,

«против» - нет,

недействительных бюллетеней - нет

Проголосовали 2 члена диссертационного совета, присутствовавшие на заседании в режиме видеоконференции:

«за» - 2,

«против» - нет,

«воздержались» - нет.

**Итоги голосования:**

«за» - 11,

«против» - нет,

«воздержались» - нет

Зам. председателя диссертационного совета

А.Ю. Налетов

Ученый секретарь диссертационного совета

